PLATO

UND

DIE SOGENANNTEN PYTHAGOREER

EIN KAPITEL AUS DER
GESCHICHTE DES GRIECHISCHEN GEISTES

VON

ERICH FRANK

HALLE (SAALE)
VERLAG VON MAX NIEMEYER
1923

Vorwort.

Daß Plato in wesentlichen Stücken den Pythagoreern folgt und seine Philosophie durch sie in hohem Maße bestimmt ist, sagt Aristoteles ausdrücklich und ist seitdem auch nie ernsthaft bestritten worden. Plato deutet ja selbst oft genug an, daß man die Grundgedanken seiner Lehre ohne die gründliche Kenntnis der pythagoreischen „Mathematik", d. h. der vier Disziplinen der Arithmetik, Geometrie, Astronomie und Musik, die noch im Mittelalter als sogenanntes Quadrivium die Grundlage der Bildung ausmachten, nicht verstehen könne und verlangt von jedem, der an seine Philosophie herangehe, sich vorerst diese Wissenschaften zu eigen zu machen. Man kann nicht gerade behaupten, daß man diese Forderung immer erfüllt hätte. Man hat sich mehr auf die allgemeiner zugänglichen und populäreren Züge in den platonischen Dialogen beschränkt und sich lieber mit der Ideenlehre, der Ethik und Dialektik Platos beschäftigt. Und doch hat Plato mit heißem Bemühen die Wirklichkeit in ihrer ganzen Tiefe und in ihrem ganzen Umfange zu erkennen gesucht und mit allen Wissenschaften um diesen Preis gerungen. Die großen Entdeckungen der mathematischen Naturwissenschaft seiner Zeit haben den tiefsten Eindruck auf seinen empfänglichen Geist gemacht, und wer sich nicht in die Probleme der damaligen Wissenschaft hineingedacht hat, dem wird Wesentliches wenigstens in der platonischen Naturphilosophie verschlossen bleiben.

Im folgenden soll nun dieses oft vernachlässigte „pythagoreische" oder „mathematische" Element in seiner Bedeutung für Plato gewürdigt werden. Diese Absicht darf aber nicht dahin mißverstanden werden, als wollte der Verfasser damit ein Bild der ganzen platonischen Philosophie geben. Dieses naturphilosophische Motiv ist nicht das einzige oder auch

nur das ausschlaggebende Element in ihr, es ist ja gar nicht original platonisch, sondern eben, wie gesagt, „pythagoreisch", also von Plato von außen aufgenommen und von ihm nur mit Mühe dem Rahmen seines aus anderen Antrieben erwachsenen Systems eingefügt. Was Plato unter der Idee eigentlich versteht, wird man darum immer nur von seiner Ethik und Dialektik her verstehen können und dieses sozusagen „sokratische" Element das bleiben, was seiner Philosophie das charakteristische Gepräge gibt. Eine Schilderung des Ganzen der platonischen Philosophie müßte freilich alle diese Züge gleichmäßig berücksichtigen und jedem die seiner Bedeutung entsprechende Stelle zuweisen.

Hier haben wir uns aber die viel bescheidenere Aufgabe gestellt, dem modernen Leser gewissermaßen als Ersatz für jene Propädeutik, wie sie Plato den jungen Philosophen in seiner Akademie durchmachen ließ, die wichtigsten Voraussetzungen zu vermitteln, die für das Verständnis seiner Naturphilosophie nun einmal unentbehrlich sind. Es soll hier also versucht werden, Plato, ohne die Gesichtspunkte und Fragestellungen unserer modernen Philosophie hineinzutragen, auf einem Teilgebiete so zu verstehen, wie er sich selbst und wie ihn seine Zeit verstanden hat. Denn nur das kann für den Philosophen wie für den Historiker heute von Interesse sein. Dagegen ist es recht gleichgültig, welche von den verschiedenen Gedanken und Begriffen späterer Zeiten man schon bei ihm im Keim zu entdecken glaubt. Der philosophische Gedanke hat freilich eine solche Allgemeinheit, daß in seinen verschiedenen Formen doch immer wieder ein Identisches erscheint; und das zu erkennen, darauf waren die meisten bisherigen Interpretationen bedacht: sie bemühten sich, die aktuelle Bedeutung der platonischen Philosophie hervorzukehren und deuteten in sie ganz moderne kantische oder nachkantische Gedanken hinein. Man darf sich daher nicht wundern, wenn sich in Verfolg unserer dem entgegengesetzten Methode nun ein anderes Bild von Platos Philosophie ergibt, als man aus den modernen Darstellungen derselben kennt.

Die mathematisch-naturwissenschaftliche Bewegung der Zeit Platos, ja die Geschichte der griechischen Mathematik und Wissenschaft überhaupt ist nun aber in unseren

Quellen so eng mit der Schule der Pythagoreer verbunden, daß sich über sie keine Klarheit gewinnen läßt, ehe man nicht in dem historischen Problem dieser Pythagoreer deutlich sieht. Nach der Tradition, wie sie sich besonders in den Schriften der Neuplatoniker und Neupythagoreer der späteren römischen Kaiserzeit darstellt, wäre die ganze pythagoreische Philosophie und mit ihr alle jene wichtigen Entdeckungen, die sie auf dem Gebiete der Mathematik, Astronomie, Physik usw. voraussetzt, das Werk des Pythagoras selbst, der um die Mitte des 6. Jahrhunderts v. Chr. Geb. gelebt haben mag, sonst aber eine für uns noch ganz im Dunkel des Mythus verschwindende Persönlichkeit ist. Wäre diese Tradition wahr, so gäbe es überhaupt keine Entwicklung in der Geschichte des griechischen Geistes, weder in der Musik noch in den mathematischen Wissenschaften, dann ständen die abschließenden Erkenntnisse nicht am Ende, sondern am Anfange der griechischen Geschichte und man wüßte nicht, was den Griechen nach Pythagoras in den mathematischen Wissenschaften noch zu tun übrig geblieben wäre. Nun ist das pythagoreische Problem seit jeher ein Schmerzenskind der klassischen Philologie. Alles, was pythagoreisch heißt, hat man schon immer mit größtem Mißtrauen betrachtet, doch hat man sich nur selten getraut, in dieses Wespennest zu stechen. Denn die pythagoreische Überlieferung stellt sich als ein Gewirr der widersprechendsten und abstrusesten Legenden und Fabeln dar. Wo finden wir da das objektive Kriterium, um das Wahre vom Falschen zu sondern und in der amorphen Masse der Nachrichten eine zeitliche Ordnung zu erkennen?

Wenn wir von jenen späten und sehr verdächtigen Quellen absehen und uns an die Zeugnisse von Zeitgenossen der Pythagoreer, nämlich an Plato selbst, an Aristoteles und an seinen Schüler Eudem halten, so bekommen wir ein ganz anderes Bild von der Entwicklung des griechischen Geistes. Vor allem Plato kennt in seinen Schriften alle jene später dem Pythagoras selbst zugeschriebenen Entdeckungen als zu seiner Zeit noch ganz neue und wenigstens weiteren Kreisen noch völlig unbekannte Erkenntnisse, die er selbst erst spät und schon in höherem Alter erworben habe. Nun wird doch

niemand so gewichtigen Zeugen wie es Plato, Aristoteles und Eudem sind, die Fabeln ganz fragwürdiger Autoren wie Nikomachus, Jamblichus, Porphyrius, Proklus u. ä. vorziehen wollen. Legt man die Darstellung Platos und Eudems zugrunde, so gewinnt man einige feste Punkte in der Entwicklung der mathematischen Wissenschaften, von denen sich nach hinten und nach vorne dann die Geschichte dieser Wissenschaften in großen Zügen rekonstruieren lassen muß. Denn in den exakten Disziplinen setzt jeder Schritt schon die Kenntnis gewisser anderer Sätze voraus, deren Entdeckung also früher fallen muß. Dieses Verfahren ist im Grunde ähnlich dem der historischen Chronologie in der Geschichte überhaupt, die auch davon ausgeht, daß die Gesetze der Natur, nach denen Sonne, Mond und Sterne ihre Bahnen vollführen, etwas Ewiges und Unveränderliches in der Welt sind und uns feste Punkte der Datierung im stetigen Fluß des Geschehens bieten.

Wenn wir diese Grundsätze historischer Kritik anwenden, so ergibt sich, daß alle jene von den späteren Schriftstellern dem Pythagoras selbst oder seinen Jüngern zugeschriebenen Entdeckungen erst das Verdienst gewisser unteritalischer Mathematiker der platonischen Zeit (rund der Jahrzehnte vor und nach 400 sind) sind, die man damals eben „Pythagoreer" nannte, — warum kann man nicht mehr mit Bestimmtheit sagen, vielleicht weil sie wirklich Pythagoreer waren, d. h. der von Pythagoras gegründeten religiösen Gemeinschaft angehörten, vielleicht aber auch nur deshalb, weil sie nach der literarischen Mode der Zeit ihre Lehren als die uralte Weisheit dieses Propheten hinstellten.

Die aristotelische Bezeichnung dieser italischen Mathematiker als „sogenannter Pythagoreer" zeigt schon, daß wir es hier gar nicht mit wirklichen Pythagoreern zu tun haben und daß wir von diesen Pseudo-Pythagoreern die echten Pythagoreer zu unterscheiden haben, die in Unteritalien seit dem 6. Jahrhundert als eine den Orphikern ähnliche religiöse Sekte nachzuweisen sind und dort noch lange bis spät in die römische Zeit hinein ihr Wesen getrieben haben. Die folgenden Blätter beschäftigen sich nun nur mit der Mathematikerschule dieser „sogenannten Pythagoreer", das muß, um allen Mißverständnissen vorzubeugen, schon hier mit aller Schärfe

hervorgehoben werden. Die Frage nach Pythagoras und seinen Jüngern sowie nach dem wahren Charakter seiner Lehre interessiert uns hier nicht und kann höchstens gestreift werden. Diese Seite des pythagoreischen Problems läßt sich, soweit sie überhaupt faßbar ist, eben nur im Zusammenhang mit der Entwicklung der religiösen und moralisch-politischen Ideen in der griechischen Philosophie überhaupt behandeln, was wir uns für eine andere Gelegenheit vorbehalten. Alles was in dieses Gebiet gehört — also auch die moralischen und religiösen Lehren der „sogenannten Pythagoreer" selbst — bleibt hier unerörtert, so schwer, ja unmöglich es auch manchmal ist, die verschiedenen Fäden, die sich in Wirklichkeit überall ineinanderschlingen, zu trennen. Hier beschränken wir uns also auf die Pythagoreer der mathematischen Wissenschaft, und daher bleiben auch die Medizin, überhaupt die organischen Naturwissenschaften der Pythagoreer (und damit das historische Problem der Alkmäonfragmente und der pseudohippokratischen Schrift über die Siebenzahl), sowie die schwierige Frage nach dem orientalischen (indischen?) Einflusse ausgeschaltet.

Ferner wird die Entstehung und Entwicklung der pythagoreischen Tradition hier nur bis in die Zeit des Aristoteles verfolgt. Über die Untersuchung der großen Masse des späteren pythagoreischen Schrifttums soll ebenfalls noch an einem anderen Orte Rechenschaft gegeben werden. Die Quellenanalyse dieser späteren Literatur führt nach rückwärts eben nicht weiter als bis zu Aristoteles und seiner Zeit. In den Büchern dieses Philosophen und anderer unmittelbarer Schüler Platos über die Pythagoreer haben wir die ersten Aufzeichnungen der Pythagoraslegende und die letzte Quelle aller späteren pythagoreischen Schriften zu sehen. Die späteren Autoren haben die verschiedenen Fassungen der Legende, die sie hier fanden, gesammelt, zum Teil weiter ausgesponnen, das Widersprechende zu vereinbaren gesucht, sie scheinen aber nichts wesentlich Neues mehr hinzuerfunden zu haben. Auch hier zeigt es sich, daß der Neuplatonismus und Neupythagoreismus eben schon bei Platos unmittelbaren Schülern, bei Speusipp, Xenokrates u. a. beginnt.

So kann und will die vorliegende Arbeit das pythagoreische Problem nicht in seinem ganzen Umfange, sondern

nur in einem, allerdings nicht unwichtigen Teil desselben lösen. Sowie man aber die Legendenhaftigkeit der pythagoreischen Tradition zugibt und an Stelle später Fabeln, wie es im ersten Teil — zunächst hypothetisch — geschieht, ernste zeitgenössische Quellen zugrunde legt, ergibt sich uns das Bild einer innerlich so notwendigen und konsequenten Entwicklung der griechischen Wissenschaft und Philosophie, daß darin allein schon ein gewisser Beweis für die Richtigkeit dieser Lösung liegt. Und dann tritt auch erst jener Gedankenprozeß, in dem die Ideen und Probleme der modernen Wissenschaft und das rationale Weltbild unserer Zeit entstanden sind, in seiner inneren Dynamik zutage.

Auf Einzelheiten konnte nur in den Beilagen näher eingegangen werden. Aber auch diese sind so weit allgemein verständlich gehalten, daß jeder, der für solche Untersuchungen und ihre Methode Interesse hat, sie lesen kann. Von allgemeinerer Bedeutung und als Ergänzung der Darstellung gedacht ist vor allem die Beilage XV über „die Mathematik der Pythagoreer", dann die Beilagen V und VI über „die Entdeckung der Kugelgestalt der Erde" und „der wahren Planetenbewegung", schließlich noch Beilage I über die „Musik der Pythagoreer". Auf die Beilagen XVIII „Speusipps System und die sogenannten Pythagoreer" und XX „die Fragmente des Philolaus" seien die Philologen besonders aufmerksam gemacht, denn hier wird die eigentlich kritische Grundlage für den Beweis gegeben. Alle anderen Beilagen behandeln nur Einzelheiten. Die philologischen Beweise konnten auch da überall nur kurz angedeutet werden. Wo die Interpretation einer Stelle von der üblichen Auffassung abweicht, wird der Philologe die Beweise für sie jedoch aus dem Zusammenhang und den angeführten Belegstellen, leicht entnehmen können.

Heidelberg, den 7. Januar 1923.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

I. Teil. Entstehung und Entwicklung des rationalen Weltbewußtseins in der griechischen Kunst, Wissenschaft und Philosophie.

1. Entwicklung des musikalischen Bewußtseins 1
2. Die Entwicklung des Raumbewußtseins und des astronomischen Weltbildes 19
3. Die Entwicklung des Begriffs vom Unendlichen 46
4. Die Entstehung der Wissenschaft und ihre Wirkung auf die Philosophie 64

II. Teil. Die Philosophie der sogenannten Pythagoreer.

1. Platos System der Natur 93
2. Die Philosophie der sogenannten Pythagoreer und ihre Einwirkung auf Platos philosophische Entwicklung 118
   a) Plato und Demokrit 118
   b) Die Naturphilosophie des Archytas 124
   c) Philolaus und die anderen sogenannten „Pythagoreer" . . 134
3. Der Ursprung des modernen wissenschaftlichen Bewußtseins in der Philosophie der sogenannten Pythagoreer 143

Anhang.

I. Zur Geschichte der griechischen Musik und ihrer Theorie.

Beilage I. Die „Musik" der Pythagoreer 150
   a) Die Harmonik der Pythagoreer und die Demokrits 153
   b) Die Harmonik des Archytas und Plato 161
Beilage II. Das atomistische System der „Musik" 167
Beilage III. Die akustischen Forschungen des Archytas und ihre Bedeutung für seine allgemeine Naturauffassung 172
Beilage IV. Die Tonleiter des Timäus und ihre Geschichte 181

II. Zur Geschichte der griechischen Astronomie.

Beilage V. Die Entdeckung der Kugelgestalt der Erde 184
Beilage VI. Die Gestalt der Erde bei Parmenides 198
Beilage VII. Die Entdeckung der wahren Planetenbewegung . . . 201

Seite

Beilage VIII. Plato und die Achsendrehung der Erde 205
Beilage IX. Das sogenannte „philolaische“ System der Erdbewegung 207
Beilage X. Aristoteles und Heraklides vom Pontus 209
Beilage XI. Das astronomische System des Heraklides vom Pontus 211
Beilage XII. Aristarch und Heraklides vom Pontus 215
Beilage XIII. Zu Platos Kritias 217

III. Zur Philosophie und Mathematik der sogenannten Pythagoreer.

Beilage XIV. Die mathematische Philosophie der Pythagoreer . . . 219
Beilage XV. Die Mathematik der Pythagoreer 222
a) Das pythagoreische System der Mathematik 222
b) Die Zeit der pythagoreischen „Geometrie“ 227
Beilage XVI. Die stereometrischen Entdeckungen der Pythagoreer . 233
Beilage XVII. Die Entstehung der mathematischen Mechanik . . . 236
Beilage XVIII. Speusipps System der Philosophie und die sogenannten „Pythagoreer“ 239
Beilage XIX. Die Fragmente des Hippasus 261
Beilage XX. Die Fragmente des Philolaus 263
a) Das musikalische System des Philolaus 263
b) Das astronomische System des Philolaus 278
c) Das Fragment über die Weltseele 282
d) Plato und Philolaus 291
e) Philolaus über die Urgründe 302
f) Philolaus über die Zehnzahl 309
g) Das Zahlensystem des Philolaus 314
h) Die Weltbildungslehre (Kosmopoiie) des Philolaus 326
i) Der Verfasser der Philolausfragmente 331

Anmerkungen 335

Register 385

Erster Teil.

Entstehung und Entwicklung des rationalen Weltbewußtseins in der griechischen Kunst, Wissenschaft und Philosophie.

1. Entwicklung des musikalischen Bewußtseins.

Wie der moderne Mensch, so sieht auch der Grieche in der Musik die Verewigung seiner selbstvergessenen Augenblicke, den unmittelbaren Ausdruck der Seele. Durch die Macht der Töne und Rhythmen scheinen im Menschen die gewöhnlichen Schranken und Grenzen des Daseins zu fallen und es tut sich ihm hier ein Blick in den Abgrund auf, aus dem sein eigenes Leben und die ganze Welt des Sichtbaren erst entspringt. Das ist der tiefere Sinn jener pythagoreischen Lehre von der Harmonie der Sphären: die Weltseele, die, als der Urquell alles Lebens, das All und mit ihm uns selbst im Dasein hält und trägt, ist ihrem Wesen nach nichts anderes als „Harmonie“, Musik.

Musik ist den tieferen Geistern unter den Griechen überhaupt nie eine Kunst neben den anderen, nicht ein bloß ästhetischer Genuß gewesen, so sehr sie auch diesen empfanden, in der Welt der Töne sahen sie die letzte Offenbarung des Seins, der alles hervorbringenden kosmischen Urkraft. Wer ihre ewige Melodie kennt, wie Orpheus, beherrscht mit ihrer magischen Gewalt Natur und Menschenwelt und zwingt die Seelen in seinen Bann. In solchen Mythen hat der Grieche es ausgesprochen, wie tief er selbst sich durch die Harmonien und Rhythmen seiner Musik erschüttert und in seinem innersten Sein verwandelt fühlte. In dieser Grundanschauung von der inneren Verwandtschaft der Musik mit dem Urgrund der Welt

und der Seele finden sich Philosophen, die sich sonst aufs schärfste bekämpfen, wie Demokrit, Plato, Aristoteles und die Pythagoreer, völlig zusammen. Sie alle sehen in der Musik das Medium, durch das wir unmittelbar auf die Seelen der Menschen zu wirken und ihre Gemütsverfassung je nach der Wahl der Rhythmen und Harmonien bis in ihre Tiefe zu beeinflussen vermögen.[1]) Darum gilt ihnen auch die Musik als die wahre Grundlage aller Erziehung und Bildung des Menschen überhaupt. Ihre Regelung ist ihnen die wichtigste Aufgabe des Staates; von der Art ihrer Harmonien hängt das Schicksal der ganzen Menschheit ab. Auf der Musik soll daher auch der Staat aufgebaut werden, den jede musikalische Neuerung in seinen Grundfesten erschüttern kann. Dieser echt griechische Satz stammt von keinem Beliebigen, keinem „Pythagoreer".[2]) In ihm soll Damon, der bedeutende Musiktheoretiker des 5. Jahrhunderts v. Chr. Geb., der zugleich als athenischer Staatsmann Einfluß auf die Geschicke seiner Vaterstadt gehabt hat, den Geist seiner ganzen Politik und damit auch den seines von ihm in diesem Sinne beeinflußten Schülers Perikles ausgedrückt haben. So werden wir uns nicht wundern, wenn auch Plato in der Musik die eigentliche Propädeutik für die Philosophie sucht und die Philosophie, durch die das Leben zur Musik, zur vollkommenen Harmonie werden soll, geradezu für eine Art Musik erklärt.[3])

Die herrschende Stellung, die die Musik im griechischen Geistesleben gehabt hat, ist nicht immer genügend gewürdigt worden. Man vergesse nicht, daß die griechische Poesie nie bloße Sprachkunst war, sondern Wort und Ton in untrennbarer Einheit in sich vereinigte. Selbst die homerischen Dichtungen, denen jene dithyrambische Macht der Töne, die erschütternde Wirkung des Melos, mit einem Wort das dionysische Element der Musik noch fremd ist, das zu den Griechen wohl erst später zugleich mit der dionysischen Religion aus dem Orient gekommen ist, — selbst Homer setzt doch als Begleitung die freilich mehr den rhapsodischen Rhythmus andeutende Kithara voraus. Das griechische Wort für „dichten" *ποιεῖν* ist zugleich das für „komponieren" und bezeichnet für den Griechen der klassischen Zeit eben die untrennbare Einheit dieser beiden Tätigkeiten.[4]) Wenn wir von griechischen Dichtwerken auch nur die „nackten Worte", wie der Grieche sich ausdrückte,[5]) noch haben, während die wenigen Bruchstücke, die uns von griechischen Kompositionen erhalten sind, und die paar theoretischen Werke über diese Kunst nur gerade hinreichen, um uns ein notdürftiges Bild von der allgemeinen Art ihrer Musik zu geben, so dürfen wir uns doch durch den Zufall der Überlieferung, der für uns die griechische Musik hinter den anderen Künsten so sehr zurücktreten läßt, nicht täuschen lassen. Den Griechen der Zeit Platos war die Musik und zwar schon die reine Musik auch ohne Worte, d. h. die Kunst der „bloßen Harmonien und Rhythmen", die Kunst überhaupt und mehr als alle anderen Künste Kunst.[6]) Wir können heute allerdings unsere Vorstellung vom Griechentum nur schwer von dem Begriff der Plastik trennen, und diese ist auch die einzige griechische Kunst, deren Werke dank der Dauerhaftigkeit ihres Materials noch ganz unmittelbar und verständlich zu uns reden, welche mit ihrem unsagbaren, nie alternden Reiz so frisch vor uns stehen, als hätten sie die Hand des Künstlers eben erst verlassen. In den Werken der bildenden Kunst wird jedem erst das Eigentümliche griechischen Empfindens aufgehen. Aber als eigentlich schöpferischer Künstler, als „Poet", gilt dem Griechen nur der Musiker und Dichter; der Bildhauer und überhaupt der bildende Künstler ist ihm bloß Handwerker „Demiurg", wie er jeden nennt, der mit den Händen arbeitet und nur hervorzubringen vermag, was man mit Augen sehen und körperlich greifen kann. Dagegen ist das Reich der Muse dort, wo das Kunstwerk ohne Mittelglieder aus unerschöpften Tiefen der Menschenseele, wie aus göttlicher Inspiration kommt und durch bloßen Geisterzwang der Stimme auf den Hörer wirkt.[7]) Indem die Griechen das Musische im engeren Sinne in der reinen und abstrakten Welt der Töne und Rhythmen suchten, gaben sie zu erkennen, daß sie hier im höchsten Maße jene enthusiastische und psychagogische Macht der Muse empfanden. Unmittelbar mit der Musik verwandt fühlten sie in ihr gleichsam ihren Mutterschoß, und ihr Geist stand mit allen Dingen durch unbewußte Musikrelationen in Verbindung. Diese griechische Lebensempfindung lebt in unserer heutigen Musik noch fort, die nicht nur diesem ihrem Namen nach griechisch ist: Es ist die alte

griechische Musik, welche die orientalische Kirche vom Altertum übernommen und der Kirche des Abendlandes übermittelt hat. Aber auch noch weiter bleibt ihr Wesen im Gregorianischen Kirchenchoral das ganze Mittelalter hindurch erhalten; und aus diesem ist wieder unsere moderne Musik hervorgegangen.

Die griechische Musik ist so vielleicht eine der größten und am tiefsten wirkenden Schöpfungen des griechischen Altertums geworden. Auch andere Völker wie die des nahen und fernen Orients haben wohl eine bedeutende Musik gehabt, ja die Griechen haben die ersten entscheidenden Anregungen hier ebenso wie in der Plastik und auf allen anderen Gebieten des Lebens zweifellos aus dem Osten erhalten. Es gibt auch andere Völker, für die die Musik eine ähnliche, das ganze Leben beherrschende Macht hat. Und doch dürfen wir sagen, daß, was der moderne Mensch unter Musik in der vollen Bedeutung dieses Wortes versteht, erst in Griechenland entstanden ist. Hier erhielt sie erst die noch unser heutiges Musikempfinden bestimmende Form.

Indessen müssen wir, um das eigentümliche Wesen griechischer Musik nicht mißzuverstehen, alle Erinnerung an moderne musikalische Eindrücke fernhalten. Denn die griechische Musik ist, wie man heute nicht mehr zweifelt, im strengen Gegensatz zu der modernen Polyphonie stets Vokalmusik geblieben, und selbst in der späteren Zeit, in der die Instrumente immer stärker betont werden, immer noch homophon gedacht, während umgekehrt die moderne Musik selbst im Gesang — man denke nur an Bach, an die Klassiker und Romantiker — ausgeprägten instrumentalen Charakter zeigt. Die Vorstellung der menschlichen Stimme, der bel canto, eben das, was der Grieche Melos nennt, beherrscht die musikalische Phantasie vollkommen. Melopoiie ist das Wort für komponieren überhaupt und daher kommt es ja gerade, daß für ihn Musik und Dichtung stets eins sein mußten. Wenn so die griechische Musik die Mehrstimmigkeit und die moderne Harmonik nicht kennt, so bildet sie dafür die Melodik und Rhythmik zu einer Höhe der Vollendung aus, hinter der die moderne Musik weit zurückbleibt. Der moderne musikalische Rhythmus ist schon durch den Zwang der äußerlichen Takteinteilung beschränkt und eingeengt, und diese sogenannte

Mensur wird gerade durch das Bedürfnis moderner Polyphonie notwendig, bei der es auf die parallele Führung verschiedener gleichzeitig erklingender Vokal- und Instrumentalstimmen ankommt. Dem rhythmischen Empfinden der Griechen wäre wahrscheinlich eine solche äußere und mechanische Fessel, wie es unsere Takteinteilung vorstellt, unmöglich erschienen. Den Reichtum ihrer rhythmischen Phantasie sehen wir noch in den erhaltenen Texten ihrer Lyrik. Da die griechische Notenschrift nicht rhythmisiert war, also nur die Höhe der Töne, nicht ihren Zeitwert bezeichnete, so sind es die unter den Noten stehenden Worte der Dichtung, durch den die griechischen Musiker den Rhythmus ausdrückten.[7a]) Darum können die Komponisten, selbst noch in der späteren Zeit, wo die Dichtung in ihrer Bedeutung hinter der reinen Musik immer mehr zurücktritt, doch die Worte zur Angabe des Rhythmus nicht ganz entbehren, und wenn es selbst ganz sinnlose Wortbildungen sind, wie das berüchtigte „Philotrattphilotrattphilotratt...“ des Euripides. So stellt eine griechische Dichtung, die wir heute lesen, nur das rhythmische Gerippe ihrer Musik dar. Worte und Musik, wozu noch die „Figuren“ (*σχήματα*) der Tanzbewegungen kommen, sind von dem Dichter als eine künstlerische Einheit gedacht. So entspricht der antistrophischen Gliederung etwa eines Chorliedes eine ähnliche Antistrophie seiner Melodie[8]) — so eng ist für griechisches Empfinden Melodie und Rhythmus verknüpft, oder vielmehr Rhythmus, Melodie und Text sind erst spätere Abstraktionen, künstlerische Wirklichkeit ist für den Griechen die Schönheit des Gesangs. Während in der modernen Musik die Melodik naturgemäß hinter der Flächenhaftigkeit simultaner Harmonik zurücktritt, spricht sich die griechische Seele gerade in der Melodie, in der linearen Dimension aufeinanderfolgender Töne aus. Und das ist bezeichnenderweise der griechische Begriff, der mit dem Worte Harmonik verbunden wird. Auf die Linienführung der Melodie verwandten die griechischen Musiker ihre ganze Kunst, und aus dieser Richtung ihres Musikgefühls darf man es sich wohl erklären, daß ihnen die Diatonik, die die ursprüngliche Form der griechischen wie wohl aller Musik überhaupt ist, bald zu primitiv wurde und sie sich in den Vierteltönen ihrer Enharmonik ein besonderes Ausdrucksmittel

schufen. Daß der Grieche der klassischen Zeit Melodie in enharmonischen Vierteltönen aufzufassen und zu genießen verstand, beweist die Höhe seiner Musikkultur. Gerade in dieser Enharmonik lag für ihn die ganze klassische Schönheit und das eigentlich hellenische seiner Musik.[9]) Wir stehen freilich vor dem Bruchstück aus der enharmonischen Musik des euripideischen Orestes heute völlig ratlos.[10]) Mag vielleicht hier die Deutung der Noten noch nicht ganz gelungen sein, jedenfalls bedeutet es unserem, an die Diatonik gewohnten Ohr nur eine sinnlose Aufeinanderfolge von unzusammenhängenden Tönen. Und doch gehörte gerade dieses Drama zu den berühmtesten des von seinen Zeitgenossen vergötterten Musikers. Indeß suchen heute wieder die expressionistischen Musiker in Vierteltönen zu schreiben. Vielleicht, daß so mit der Zeit auch unser Ohr wieder für die Schönheiten griechischer Enharmonik empfänglich wird.

Auch in der griechischen Musik ist die Diatonik die ursprüngliche Form gewesen. Alles weist darauf hin, daß die Griechen ihre Vierteltöne erst später, wahrscheinlich gleichzeitig mit der dionysischen Musik aus dem Orient übernommen haben, wo diese Art der Musik überhaupt heimisch ist. Aber dem orientalischen Stoff haben die Griechen sicherlich auch hier erst die echt hellenische Form der Enharmonik gegeben. In ihrer Musik bedeutet die Enharmonik eigentlich den klassischen strengen Stil, sie ist gerade für die Musik der alten attischen Tragödie bezeichnend und ist hier wohl der Ausdruck eines ähnlich sensiblen Kunstempfindens, wie wir es an dem feinen Liniengeriesel der gleichzeitigen Reliefs, etwa des Ludovisischen Throns, wahrnehmen. Lange hält sich freilich dieses Stilempfinden auch in der Musik nicht. Schon zur Zeit des Euripides beginnt der Verfall, man sucht zunächst die herbe Strenge der Enharmonik zu mildern, indem man ihre Intervalle mehr den Halbtönen annähert, wodurch dann aus der enharmonischen Tonfolge schließlich die chromatische wird.[11]) Den entscheidenden Schritt hat hier der Tragödiendichter Agathon um 410 gewagt. Dieser hat die Chromatik in die Tragödie eingeführt[12]), die seit Phrynichus in dieser Kunst streng verpönt gewesen war, und die Chromatik mit der sinnlich schwülen Wirkung ihrer Tonfolge, die wir

Modernen ja auch noch in Musikwerken wie dem Tristan ganz ebenso empfinden, wäre freilich innerhalb des heroischen, mehr sakralen Stils der klassischen Tragödie ganz unmöglich gewesen. Aber das griechische Empfinden war inzwischen auch ein sehr anderes geworden. Wir lesen noch bei den späteren Musiktheoretikern die Klage, daß die Musiker damals dem allgemeinen Zug der Zeit zum „Süßlichen" folgend jetzt am liebsten im Chromatischen bleiben, und wenn sie schon einmal in die Harmonik geraten sind, von ihrem Ethos dahingezogen, diese wieder der Chromatik nähern (Aristoxenus[13]). Und Plato kämpft in seinen Werken immer wieder gegen diese „süßliche Muse" seiner Zeit an. Wenn die Musik der Generation um 400 mehr das leidenschaftliche Pathos und den Reiz sinnlicher Anmut als die Strenge der Form sucht, so kommt hier eine allgemeine Wandlung der griechischen Seele zum Ausdruck, die sich auch in den anderen Künsten zeigt. Wir brauchen hier nur an Skopas und Praxiteles und an die zahlreichen Aphrodite- und Erosdarstellungen der Zeit zu erinnern, die denselben Geist aufgeregter Erotik wiederspiegeln. Aber auch Plato gehört als Schriftsteller mit dem sinnlichen Reiz und der Farbigkeit seiner Sprache, sowie dem leidenschaftlich bewegten Pathos seines Rhythmus — *ἀγοραιτὴς ἡδυεπής* nennt ihn darum Timon[14]) — ganz derselben Zeitströmung an. In seinem Symposion hat er sich tief mit ihr eingelassen und in diesem Dialog schildert er wohl nicht zufällig gerade jenes berühmte Gastmahl, durch das der erwähnte Agathon seinen durch den Durchbruch der Chromatik auf der attischen Bühne denkwürdigen Theatersieg feierte.

Die Enharmonik war schon zur Zeit Platos von der Chromatik stark in den Hintergrund gedrängt worden, bald nach Plato ist sie schon den Musikern vom Fach unverständlich geworden und überhaupt nur noch einzelnen wenigen Musikgelehrten, die sich in die Schönheiten der alten klassischen Musik mit liebevoller Pietät vertieften, bekannt. So schnell verliert das griechische Ohr das Verständnis für die Feinheiten der klassischen Musik.[15]) Durch den Verfall der griechischen Enharmonik wird aber die antike Musik nun wieder im wesentlichen neben der Chromatik auf die ursprüngliche Diatonik beschränkt und diese primitivere Form der Musik

ist es, die die christliche Kirche vom Altertum übernimmt und die bis heute die Grundlage unserer Musik geblieben ist.

Der Verfall der klassischen strengen Enharmonik ist nur ein Symptom jenes Zersetzungsprozesses, durch den auf allen Gebieten die alten geheiligten Formen, die sich ein Leben naiver Gläubigkeit in langer Zeit geschaffen hatte, jetzt im 5. Jahrhundert gesprengt werden. Das religiöse Gefühl wird den Griechen dieser Zeit immer äußerlicher, fremder und unverständlicher. Man duldet zwar die alten Götter und religiösen Gebräuche noch, wie man auch den strengen hieratischen Stil der Künste noch eine Zeitlang neben dem modernen freien duldet, aber man glaubt nicht mehr wirklich an sie. Wo der Mensch keine Götter mehr hat, da bleibt ihm freilich nichts Höheres als er selbst, sein Fühlen und Denken, das menschliche Ethos wird nun der eigentliche Gegenstand der Kunst und Wissenschaft. Wie jetzt an die Stelle der archaischen Götterbilder typische Menschen mit echt menschlichem Fühlen treten, die nur den Namen von Göttern tragen, so wird jetzt auch die Erforschung des menschlichen Ethos, die Ethik zum Hauptinteresse der Philosophie. An dieser Gesinnung mußten auch in der Musik die sakralen Formen zerbrechen. Die hieratische Chormusik, wie sie z. B. der alte dionysische Dithyrambus repräsentiert, eignet sich mit ihrem ruhigen, mehr beschwörenden Charakter und den durch strenge Gesetze gebundenen antistrophischen Bau freilich nicht zur Darstellung menschlicher Leidenschaften und eines heroischen Pathos, wie die freieren Solopartien, in denen nach griechischer Auffassung allein das Dramatische, das „praktische Ethos" zum Ausdruck kommt.[16]) Indem so der Chor hinter diesen Solopartien immer mehr zurücktritt, war aus dem alten dionysischen Dithyrambus die Tragödie entstanden. Aber erst in den ganz freien dramatischen Solopartien des neuen attischen Dithyrambus und Nomos mit ihrer heroischen, innerlich aufs tiefste bewegten, bakchantischen Musik findet der Wille der Zeit seinen letzten Ausdruck. Hier, wo der Komponist ganz ungehemmt aus sich herausgehen und die ganze Leidenschaft seiner Seele in der höchsten dramatischen Spannung aussprechen konnte, löst sich auch die Musik von allen Fesseln des Wortes und bildet, befreit von aller Rücksicht auf das dichterische Metrum, eine rein musikalische und

psychologische Form des Rhythmus aus, so wie gleichzeitig das so frei gewordene Wort sich wieder in der Rhetorik selbständig macht und in der Kunstprosa nach einem ähnlich freien Rhythmus strebt.[17]) So entsteht jetzt die reine absolute Musik ohne Worte, die allein durch die Vokal- und Instrumentalstimmen alles Seelische, Freude und Schmerz, Haß und Liebe, Furcht und Schrecken, mit einem Wort das Ethos auszudrücken sucht.[18]) Diese neue Musik macht die Dichtung immer mehr zum bedeutungslosen Text, zur bloß rhythmisierenden Unterlage ihrer selbst. Das Aufkommen dieser neuen Musik ist durch das Jahr 440 gekennzeichnet, denn in diesem Jahr baut Perikles neben dem alten Dionysostheater das vor allem für die neue Kunst des attischen Dithyrambus bestimmte Odeon. Aber ihren Höhepunkt erreicht diese Musik doch erst in Platos Zeit. In seine Jahre fällt das Schaffen des Philoxenus und Timotheus, deren Dithyramben als die großen Werke griechischer Musik bis in die römische Zeit hinein galten. Diese „nuove musiche" meint Plato überall dort, wo er die Auswüchse der modernen Kunstrichtung bekämpft, die nach seinen eigenen Worten „Rhythmus und Melodie von den Worten losreißt und sich des bloßen Kithara- und Aulosspiels bedient".[19]) Diese Tondichter halten sich nicht mehr an die sakralen Formen des religiösen Kultus, ja nicht einmal an die natürlichen Grenzen und die Ausdrucksmöglichkeiten der menschlichen Stimme, sondern „wiehernde Pferde, brüllende Stiere, murmelnde Bäche, brausende Meere, Donner", kurz die ganze gewaltige Symphonie der Natur ist es, was sie mit ihren Tönen darstellen wollen.[19]) Die Vögel des Aristophanes und ähnliche Werke lassen uns noch die unendliche Schönheit und Poesie ahnen, die die griechische Künstlerseele auch diesen Schöpfungen verliehen haben wird. Für diese neue Musik ist die Zeit Platos begeistert und diese gilt jetzt als die eigentliche und „wahre Musik".[20]) Es ist der Augenblick, wo eigentlich das entsteht, was wir heute unter Musik verstehen. Diese neue Kunst übte auf ihre Zeit eine geradezu faszinierende Wirkung aus. Es ist als wenn die Menschen von einem Musiktaumel ergriffen wären und ohne die betäubende und berauschende Wirkung dieser Kunst nicht mehr leben könnten. Aus den Zeugnissen der Zeit, vor allem aus den Dialogen Platos tritt uns die Musiktollheit jener Jahr-

zehnte in ihrer ganzen Gefährlichkeit entgegen. Kein Wunder, daß die psychagogische Wirkung dieser Musik damals manchen als das höchste Glück und letzte Ziel des menschlichen Lebens überhaupt erschien.[21])

An einer solchen Macht, wie sie jetzt die Musik im griechischen Leben vorstellte, konnte die Philosophie nicht achtlos vorübergehen. Der erste Philosoph, bei dem, soviel wir wissen, das Phänomen der reinen Musik, d. i. „Harmonie und Rhythmus", zum philosophischen Problem wird, ist Demokrit, dessen literarische Wirksamkeit in die Jahre von 430 bis über 400 hinaus fällt.[22]) Er hat die „Musik" zuerst als eine gesonderte Disziplin neben der Mathematik in die Philosophie eingeführt und seitdem erscheint die Musiktheorie neben Arithmetik, Astronomie, Geometrie als eine gleichberechtigte Wissenschaft.[23]) Unter Demokrits Fragmenten finden sich nun auch schon jene für das musikalische Empfinden seiner Zeit so bezeichnenden Anschauungen angedeutet, daß Wesen und Glück der Menschenseele in der „Harmonie" bestehe[24]), Anschauungen, die dann in jener berühmten pythagoreischen Mathematikerschule, die nach 400 in Archytas, dem Freund Platos, ihren geistigen Mittelpunkt hatte, eine große Rolle spielen. Diese Pythagoreer scheinen an Demokrit anzuknüpfen, wenn sie das tiefste Wesen der Seele, der Einzelseele wie der Weltseele in den Tönen der Musik und ihren physikalischen Gesetzen zu erfassen suchen. Eine großartige Intuition, die Plato von Archytas übernommen und noch weiter ausgebaut hat.[25]) Diesen Philosophen gilt die Musik, die reine Harmonie der Töne, als die Offenbarung des metaphysischen Urgrundes alles Seins, als die die Menschenseele ebenso wie alles Wirkliche in der Welt beherrschende Macht, die in den menschlichen Tondichtungen, aber nur in gebrochenem Echo wiederklingt. Wie sehr diese philosophischen Gedanken nur Ausdruck des wirklichen Musikgefühls der Zeit waren, sieht man daraus, daß selbst Aristoteles, der doch sonst keine Gelegenheit verabsäumt, den Pythagoreern und Plato etwas am Zeuge zu flicken, gestehen muß, daß diese Philosophen in diesem einen Fall ihre Spekulationen wirklich aus den Tatsachen schöpfen.[26]) Es ist interessant, daß eine ähnliche Anschauung vom Wesen der Musik auch in der neueren Philosophie erst in einer Zeit auftritt, wo schon eine ihr entsprechende Musik existierte. Leibniz galt die Musik noch als ein nüchternes *exercitium arithmeticae occultum nescientis se numerare animi*; der Genuß, den sie gewährt, glaubte diese Zeit noch ernstlich mit der Freude vergleichen zu können, die man beim Aufgehen einer arithmetischen Aufgabe empfindet. Das mag im Zeitalter einer streng formalen Musik noch möglich gewesen sein, aber als Mozarts Don Giovanni auf die Zeitgenossen mit der Gewalt eines ganz neuen, dämonischen Musikgefühls wirkte, da wird auch die Stellung der Philosophie zur Musik eine andere. Die Philosophen der Romantik glauben in ihr nun das letzte Wesen des Lebens und der Natur zu finden und Schelling weist dabei ausdrücklich auf jene pythagoreische Sphärenharmonie als eine im Grunde identische, aber erst jetzt von ihm in ihrer tieferen Bedeutung verstandene Lehre hin.[27]) Schopenhauer, Wagner und Nietzsche haben dann diese romantische Musikanschauung vertieft und im Einzelnen weiter ausgebildet. Ebenso wird in der griechischen Philosophie die entsprechende Lehre schwerlich schon in das Jahrhundert des alten Pythagoras gehören, zu dessen hieratischer Strenge sie so wenig paßt, sondern sie wird kaum vor dem 5. Jahrhundert entstanden sein, d. h. nicht eher als es ein ihr entsprechendes Musikgefühl in der Welt gab.

Diese Anschauung von der Musik als der Offenbarung des metaphysischen Urgrundes der Wirklichkeit läßt es verstehen, daß die Erforschung eines so rätselhaften und geheimnisvollen Phänomens, wie es die Musik ist, zu einer Hauptaufgabe der Philosophie wird. Im merkwürdigen Gegensatz zu der dämonischen und dem Verstand ganz unfaßbaren Macht der Töne steht die allbekannte Tatsache, daß die Harmonie ihrer Konsonanzen von ganz bestimmten Zahlengesetzen abhängig ist. Nur wenn die Länge der tönenden Saiten (bzw. Luftsäulen) sich mit mathematischer Genauigkeit wie 2 : 1, 3 : 2 oder 4 : 3 verhalten, kommt eine reine Oktave, Quinte oder Quarte zustande. Die Entdeckung dieser Tatsache hat man bisher immer der pythagoreischen Tradition folgend dem Pythagoras selbst zugeschrieben. Nun sind jene Zahlen im Orient natürlich längst bekannt gewesen, und auch die griechische Musikpraxis ist schon seit alters mit ihnen vertraut gewesen, jeder Instrumentenmacher mußte ja diese

Zahlenregeln kennen. Sie zu entdecken, bedurfte es also wirklich keines Pythagoras'. Als für die „Pythagoreer" charakteristisch wird von Plato auch gar nicht die Entdeckung dieser Tatsache, sondern die ihrer richtigen Erklärung angesehen, und diese stellt nun Plato, wie in der Beilage I näher ausgeführt wird, gerade als eine zu seiner Zeit ganz neue und selbst Musikern von Fach noch unbekannte Theorie dar. Dann kann sie aber nicht, wie die Legende will, anderthalb Jahrhunderte früher von Pythagoras selbst, sondern nur von den „Pythagoreern" der Zeit Platos gefunden worden sein. Der erste Philosoph, der sich, soweit wir wissen, überhaupt mit Fragen der Musik besonders beschäftigte, ist für uns eben erst Demokrit, und dieser mag gerade in der Tatsache jener Zahlengesetze schon einen Beweis für die Richtigkeit seiner rein mathematisch-quantitativen Naturauffassung erblickt haben, nach der alle Töne, Farben, dieser ganze Reichtum der Sinnesqualitäten, eine bloß subjektive Erscheinung rein quantitativer Verhältnisse sind. Die pythagoreischen Mathematiker, die der auf Demokrit folgenden Generation angehören, knüpfen dann in ihren musikalischen Forschungen an diese demokriteischen Anschauungen an[27a]) und dem führenden Kopfe dieses Kreises, Archytas, ist die wichtige Entdeckung gelungen, auf der noch heute die ganze physikalische Erklärung der akustischen Erscheinungen beruht: er faßte die Proportionen der Intervalle 2:1, 3:2 usw. als das Verhältnis der Schwingungszahlen und fand in dieser Fassung die Möglichkeit, sie vollkommen mathematisch abzuleiten und sie in ihrer allgemeinen Notwendigkeit zu verstehen.[28]) Mit dieser genialen Idee hat er die moderne Physik in einer ihrer wichtigsten Zweige in der Akustik geschaffen. Es ist hier vielleicht zum ersten Male in der Geschichte gelungen, ein verwickeltes physikalisches Phänomen aufzuklären und restlos in der klaren Sprache mathematischer Formeln auszudrücken. Die durch die Formeln geforderten und im vornherein errechneten mathematischen Werte werden hier von den „Pythagoreern" hintennach in der Natur durch genaue Messung, also durch das Experiment, als tatsächlich vorhanden nachgewiesen, mit einem Wort, Methode und Gegenstand der modernen mathematischen Physik ist gefunden.

Wie tief der Eindruck dieser großen Entdeckung auf ihre Zeit war, sehen wir in Platos Schriften, dessen ganzes Denken durch sie entscheidend bestimmt wurde.[29]) Aber während Archytas und die Pythagoreer nichts anderes als exakte, empirische Physik wollten und sich damit begnügten, in den Tönen der irdischen Musik die Zahlengesetze auf rein naturwissenschaftliche Weise festzustellen, geht Plato in seiner Musiktheorie auf ein ganz anderes Ziel hinaus. Er knüpft an die merkwürdige Tatsache an, daß in den Proportionen der Oktave, Quinte und Quarte nur die vier ersten Zahlen (1, 2, 3, 4) vorkommen und glaubt, daß das für das Wesen der Konsonanz überhaupt entscheidend sei und daß man darum die ganze Tonleiter rein a priori durch Kombination dieser vier Zahlen konstruieren könne. Die Tonleiter, die er im Timäus auf diese Weise durch solche Zahlenspekulation erhält, ist natürlich ein rein spekulatives Hirngespinst, eine metaphysische Konstruktion und hat mit den Tonleitern der wirklichen griechischen Musik kaum etwas gemein. Aber das kümmert einen Aprioristen wie Plato wenig. Erwartet man denn wirklich, so meint er, daß mit den Sinnen wahrnehmbare Körper die wahren Zahlengesetze der intelligiblen Idee ohne jede Abweichung zum Ausdruck bringen könnten? Es wird doch auch kein Mathematiker glauben, durch bloß empirische Messung die wahren geometrischen Gesetze etwa des Dreiecks zu erkennen. Er wird vielmehr die Zeichnung als eine unvollkommene sinnliche Veranschaulichung des rein mathematischen Dreiecks ansehen. Ebenso sollen wir nach Plato auch die sinnlich wahrnehmbaren Harmonien unserer Musik als ganz unvollkommene empirische Veranschaulichungen der ihnen zugrunde liegenden reinen metaphysischen Zahlenharmonien auffassen. Wenn wir diese Idealzahlen in ihrer Reinheit erfassen wollen, so dürfen wir eben nicht, wie es die Pythagoreer tun, „das Ohr über das vernünftige Denken stellen", sondern müssen ganz a priori die konsonanten Zahlen durch reines Denken zu erkennen suchen. Die auf dem Wege solcher reinen Zahlenspekulation gefundenen Idealkonsonanzen sieht nun Plato gar nicht als mit dem Ohre wahrnehmbare Zusammenklänge, überhaupt nicht als Töne im gewöhnlichen Sinne an, sie sind ihm vielmehr rein intelligible Zahlen-

harmonien, die als das metaphysische Ding an sich erst unseren sinnlichen Tönen wie überhaupt allen unseren Sinnesempfindungen zugrunde liegen. Darum bekämpft Plato mit solcher Entschiedenheit die empirische Methode der Pythagoreer, welche die wahren Zahlengesetze der Natur durch Experiment und Messung der Natur glauben abringen zu können. Nach diesem Verfahren können wir, meint er, auch nur empirische Zahlen, aber nie die wahren und absoluten „Idealzahlen" erkennen. Durch die Art, wie die Pythagoreer die mathematischen Naturwissenschaften betrieben, wird überhaupt nach Platos Meinung das eigentliche Ziel, das der Beschäftigung mit den mathematischen Wissenschaften erst einen Sinn gibt, verfehlt. Denn die Mathematik hat für ihn die Aufgabe, den Geist von der Welt der Sinne loszureißen, ihn an die höhere Region des reinen Denkens zu gewöhnen und ihn so für das Erschauen der höchsten Idee, der des Guten, vorzubereiten, in der der letzte Zweck alles Lebens und Erkennens besteht. Die „Anschauung der Natur der Idealzahl im reinen Denken", die absolute Zahlenharmonie, offenbart ihm die höchste Idee des Guten als den letzten Grund und das eigentliche „Band", das die Welt im Innersten zusammenhält. Diese Zahlenharmonie, wie sie sich in der absoluten Tonleiter, der Sphärenharmonie, ausdrückt, ist die eigentliche Sustanz der „Seele" (Weltseele), und damit der Wirklichkeit überhaupt, und gibt nicht nur den Schwingungen der Töne, sondern auch der kosmischen Bewegung der Himmelskörper das Gesetz. Und so geht uns in der Betrachtung dieser Zahlen nach Plato der ideelle Himmel, die wahre Welt und die wahre Sphärenharmonie auf. Es verschlägt ihm dabei wenig, daß die Resultate seiner Zahlenspekulation ebensowenig zu den beobachteten Tatsachen der Astronomie, wie zu denen der Akustik stimmen. Die Gestirne, die sinnlich wahrnehmbare Körper sind, können, meint er, freilich nicht die reinen Gesetze der Idee „ohne Abweichung" zum Ausdruck bringen, und dasselbe gilt ihm von den empirischen Tönen, die an Schwingungen sensibler Körper gebunden sind. Was Plato will, ist überhaupt nicht wirkliche Astronomie oder Musiktheorie, ist gar nicht Wissenschaft als Erkenntnis dieser Welt.[30]) Jene weit verbreitete Anschauung, die sich die

Akademie Platos als eine Stätte exakter wissenschaftlicher Forschung vorstellt, ist eine schöne Täuschung. Nicht exakte Wissenschaft, sondern abstruseste Zahlenspekulation war es, die hier unter dem Titel der „Mathematik" getrieben wurde. Man lese nur das einzige wörtlich erhaltene Fragment, das wir von Speusipp, dem Neffen und Lieblingsschüler Platos, haben, um zu sehen, was für tolles und steriles Zeug unmittelbar unter den Augen des Meisters in der Akademie für philosophische Weisheit ausgegeben werden konnte.[31]) Und das ist der Philosoph, den Plato vor allen anderen Schülern, also auch vor Aristoteles für würdig gehalten hat, sein Nachfolger zu werden und den wahren Geist seiner Philosophie weiter zu pflanzen! Plato selbst ist allerdings diese Zahlenspekulation nie letzter Ernst gewesen, und wo er sie vorträgt, tut er das, wenigstens in den Schriften seiner früheren Zeit, selten ohne eine gewisse Selbstironie.[32]) Bei seinen Schülern wird aber gerade die mathematische Zahlenspekulation zum Dogma und bis zur Karrikatur übertrieben.

Die Mathematik hatte nicht an sich, sondern nur so weit für Plato einen Wert, als sie uns die Ahnung einer höheren Harmonie erschließt und unserem Geist die Richtung nach der intelligiblen Welt der Ideen gibt. Hier hat Goethe das eigentümliche Wesen platonischer Denkweise tiefer erfaßt als mancher Philosoph: „Plato verhält sich", sagt er in der Farbenlehre[33]), „zur Welt wie ein seliger Geist, dem es beliebt auf ihr einige Zeit zu herbergen. Es ist ihm nicht sowohl darum zu tun sie kennen zu lernen, weil er sie schon voraussetzt, als ihr dasjenige, was er mitbringt und was ihr so nottut, freundlich mitzuteilen. Er dringt in die Tiefen, mehr um sie mit seinem Wesen auszufüllen, als um sie zu erforschen. Er bewegt sich nach der Höhe mit Sehnsucht seines Ursprungs wieder teilhaft zu werden. Alles, was er äußert, bezieht sich auf ein ewig Ganzes, Gutes, Wahres, Schönes, dessen Forderung er in jedem Busen aufzuregen strebt. Was er sich im einzelnen vom irdischen Wissen zueignet, schmilzt, ja man kann sagen, verdampft in seiner Methode, in seinem Vortrag." Das ist in der Tat der große Beruf Platos in der Geschichte des menschlichen Geistes geworden, „die Forderung des ewig Ganzen, Guten, Wahren und Schönen

in jedem Busen aufzuregen". Von Plato Wissenschaft fordern, heißt gar nicht verstehen, was Plato eigentlich will. Sein Blick richtet sich auf etwas Höheres als selbst die Wissenschaft für ihn ist: auf die intuitive Kenntnis der höchsten Idee des Guten, als des irrationalen Grundes alles Seins. Nur soweit die mathematischen Wissenschaften diesem Ziele näher bringen, haben sie einen Wert, nicht an sich: „in diesen mathematischen Wissenschaften wird ein Organ der Seele gereinigt und entzündet, das sonst verloren geht und erblindet unter den anderen Geschäften. Und doch ist an dessen Erhaltung mehr gelegen als an tausend Augen, denn durch es allein wird die Wahrheit gesehen". Die mathematischen Wissenschaften sollen den im Empirischen verhafteten Geist von hier losreißen und ihm das helle Licht der Idee erschließen, alle Wissenschaften sind ihm nur Mittel für diesen Zweck.

Daß die musikalische Zahlenspekulation Platos weder mit der musikalischen Kunst noch mit der akustischen Wissenschaft etwas gemein hat, ist natürlich auch den Zeitgenossen Platos nicht verborgen geblieben. Aristoteles,[34]) noch mehr seine Schüler Theophrast[35]) und Aristoxenus, bekämpfen diese platonische Richtung in der Musiktheorie aufs schärfste, wie sie überhaupt von ihrem mehr qualitativen Standpunkt aus im ausgesprochenen Gegensatz zu der rein mathematischen und quantitativen Weltauffassung Platos und der Pythagoreer stehen, die alle Qualität auf Quantität zurückführen. „Diese Musiktheoretiker tragen", so drückt sich Aristoxenus[36]) aus, „der Sache ganz fremde Gesichtspunkte herein und suchen die Sinneswahrnehmung als unexakt zu korrigieren. Dafür konstruieren sie dann metaphysische und intelligible Ursachen und identifizieren sie mit gewissen Zahlen und Geschwindigkeitsverhältnissen, auf denen allein Tiefe und Höhe der Töne beruhen soll. Das ist alles der Sache vollkommen fremde und den Erscheinungen geradezu entgegengesetzte Spekulation. Und diese ihre Behauptungen verkünden sie wie Orakelsprüche ohne Gründe und Beweise und ohne auch nur die Erscheinungen selbst durchzugehen."

Aber der Widerspruch der Aristoteliker vermochte sich auf die Dauer nicht durchzusetzen und die rein quantitative Auffassung der akustischen Probleme, wie sie von Demokrit,

den Pythagoreern und Platonikern vertreten wurde, durch eine qualitative zu ersetzen.[37]) Aus der „Harmonik" des Ptolemäus, der auf dem Gebiet dieser mathematischen Disziplin ebenso wie auf dem Gebiet der Astronomie die selbständige Forschung des Altertums abschließt und systematisch zusammenfaßt, sehen wir, daß in der späteren Kaiserzeit die mathematische Richtung der Pythagoreer und Platoniker, die der „Kanoniker", wie man sie auch nannte, über die qualitative des Aristoteles und Aristoxenus den Sieg davongetragen hatte. So kommt es, daß sich bis in unsere Tage die Vorstellung erhalten hat, als wären unsere Tonempfindungen nur quantitativ d. h. ihrer Höhe nach bestimmt. Erst die neuesten Forschungen auf dem Gebiet der Tonpsychologie (von Révesz)[37a]) haben dieses alte „pythagoreische" Vorurteil gebrochen und durch exakte psychologische Experimente gezeigt, daß auch die Töne, ebenso wie die Farben, eine auf Quantität nicht mehr zurückführbare psychische Qualität besitzen, daß also Aristoteles gegen Plato Recht behält.

Das Unglück wollte es, daß wie Aristoteles in der Astronomie, so Plato in der Musiktheorie der folgenden Zeit zur absoluten wissenschaftlichen Autorität wird, vor der selbst die wissenschaftlich so bedeutenden Entdeckungen des Archytas wieder in den Hintergrund treten und schließlich vergessen werden. Die verrückte Zahlenspekulation, die Plato selbst nie ganz ernst genommen hat, wird bei den von der Akademie abhängigen Musiktheoretikern von Eratosthenes an bis zu den spätesten Neupythagoreern (Porphyrius) zum starren Glaubenssatz und durch den wachsenden Einfluß dieser Richtung in der Harmonik gilt die musikalisch ganz unmögliche Tonleiter des Timäus in immer weiteren Kreisen als tiefste Offenbarung uralter Weisheit, als die eigentliche Lehre des alten Pythagoras selbst.[37]) So kommt es, daß, als der letzte Musikschriftsteller des Altertums, Boëthius seine Musiktheorie verfaßt, diese die Tonleiter des Timäus als absoluten Kanon zugrunde legt. Die „Musica" des Boëthius ist aber das Buch, aus dem das abendländische Mittelalter seine Kenntnis der antiken Musiktheorie fast ausschließlich schöpfte. Von seinen Theorien ist die ganze Musikübung des Mittelalters abhängig und dieses Buch genoß ein ähnliches Ansehen wie die Astronomie des

Ptolemäus oder die Metaphysik des Aristoteles. Die Folgen dieses blinden Autoritätsglaubens zeigen sich in der mittelalterlichen Musik überall. Vor allem das Eine: die platonische Tonleiter des Timäus, wie sie Boëthius seiner Theorie zugrunde legt, kennt die Terz nicht als harmonische Konsonanz, weil ihre Zahlenverhältnisse (6:5) keine reinen Idealzahlen zeigen und daher nicht zur platonischen Zahlenspekulation passen, obwohl doch diese wichtige Konsonanz nicht nur in der griechischen Musik natürlich stets gebräuchlich gewesen war, sondern von Archytas auch schon richtig als das Verhältnis von 6:5 (bzw. 5:4) bestimmt worden war. Auf der Entdeckung dieses Zahlenverhältnisses für die Terz beruht die ganze Archyteische Theorie der Tonleiter, wie auch noch die moderne physikalische Theorie der Tonleiter auf ihr beruht. Da aber diese Terz bei Boëthius nicht vorkommt, so haben auch die Musiktheoretiker des Mittelalters dieses Intervall nicht anerkannt und für dissonant erklärt. Die ganze Geschichte der mittelalterlichen Musik ist durch den Kampf zwischen dem die Terz verpönenden scholastischen Dogma und dem natürlichen sie immer wieder fordernden musikalischen Gefühl bestimmt. Erst um 1200 fanden Walliser Musikgelehrte den Mut, die Musiktheorie von den Fesseln der Tradition zu befreien und das Zahlenverhältnis der Terz, so wie es schon Archytas richtig bestimmt hatte, wieder in sie einzuführen. Johannes Cottonius entdeckt, vielleicht durch das betreffende Archytasfragment (bei Ptolemäus) angeregt, wieder die richtigen Zahlen der griechischen Terz und führt sie, wie es wahrscheinlich schon Archytas getan hat, auf die harmonische Teilung der Quinte in kleine und große Terz zurück: $\frac{3}{2}=\frac{6}{5}\times\frac{5}{4}$ [38]. Diese Wiederentdeckung der alten griechischen Terz hat für die Geschichte der Musik eine ähnliche revolutionierende Bedeutung wie die Wiederentdeckung des heliozentrischen Systems Aristarchs durch Kopernikus für das astronomische Weltbild, denn die ganze moderne Polyphonie beruht ja eigentlich auf der Konsonanz der Terz. So bedeutet die theoretische Rechtfertigung der Terz für die Musik des Abendlandes eigentlich das, was die Renaissance in den anderen Künsten: die Zertrümmerung des autoritären Dogmas, das

wachsende Vertrauen auf das eigene sinnliche Gefühl und rationale Urteil und damit die Wiedererweckung des wahren schöpferischen Geistes griechischer Kunst und Wissenschaft. Aber auch jetzt noch drang die Terz als eine den anderen gleichberechtigte Konsonanz erst nach schweren Kämpfen in der musikalischen Theorie durch. Lange noch wurde sie nur als unvollkommene Konsonanz geduldet. Und so ist Jahrtausende hindurch die musikalische Entwicklung in nicht geringem Maße durch eine Laune Platos, durch ein rein spekulatives Hirngespinst bestimmt gewesen. In so großartiger und zugleich grotesker Weise offenbart sich die merkwürdige Macht, die von dem Denken dieses einen Menschen ausgeht.

2. Die Entwicklung des Raumbewußtseins und des astronomischen Weltbilds.

In unserem äußeren Weltbild als dem Ganzen unseres theoretischen Bewußtseins drückt sich auf eine merkwürdige Art die Aktivität unseres eigenen Seins aus. Der geistige Horizont einer Zeit bezeichnet gewissermaßen die Grenze, bis zu der sie imstande ist, die äußeren Dinge in ihr Bewußtsein einzubeziehen und durch einen schwer analysierbaren Prozeß so umzubilden, daß sie sie ihrem eigenen Bewußtsein einverleibt. Die plastische Kraft des Lebens macht, daß sich in unserem Bewußtsein von der Welt zugleich auch unser Inneres wiederspiegelt.

Einen tiefen Blick in diesen Werdegang des griechischen Bewußtseins und in das Wachsen seiner plastischen Kraft läßt uns eine zufällig bei Vitruv gerettete Nachricht tun. Wir erfahren hier, daß ein Maler des Namens Agatharchus noch zu der Zeit, wo Äschylus seine letzten Tragödien auf die Bühne brachte, zuerst eine perspektivische Bühnendekoration gemalt und auch eine Abhandlung über diese Art der Malerei verfaßt habe. Dadurch angeregt hätten dann die Philosophen Anaxagoras und Demokrit sich mit diesem Gegenstand theoretisch beschäftigt und so die Disziplin der mathematischen Perspektive begründet.

Erst in der Zeit nach den Perserkriegen — Äschylus starb in den Jahren 456/455, und nur seine letzte Zeit kann

hier gemeint sein[39]) — lernten also die griechischen Maler mit Bewußtsein perspektivisch sehen und zeichnen, und es ist interessant, daß der Ausgangspunkt dieser modernen Art der Malerei das attische Theater gewesen ist. Dort hatte Sophokles schon mit seinem ersten Drama im Jahre 468 seinen entscheidenden Sieg über Äschylus errungen, und mit diesem Datum kann man überhaupt eine neue Epoche des griechischen Geistes beginnen. Während bisher die Dramen, wie die älteren Werke des Äschylus zeigen, noch kaum eine eigentliche Charakterentwicklung kannten, werden von jetzt an in den Dichtungen des Sophokles, aber auch in den späteren des von ihnen offenbar beeinflußten Äschylus (Orestie!), die Charaktere der handelnden Personen immer plastischer. Es ist dieselbe Zeit, in der auch die Bildhauer anfangen, ihre Rundfiguren mehr von der ideellen Fläche losgelöst zu denken und von innen heraus bewegt und plastisch zu empfinden. Aber die Menschen suchen sich jetzt auch selbst zu plastischen Persönlichkeiten zu gestalten und festgeprägte Individualitäten wie Perikles, Anaxagoras, Sokrates treten auf die Bühne des Lebens. Die Perserkriege entscheiden eben nicht nur auf dem politischen Gebiet den Kampf des Griechenmenschen um seine innere Freiheit. Es ist nur der Ausdruck dieser ganzen das Leben objektivierenden und rationalisierenden Zeitströmung, wenn nun auch die Bühnendichter zu der Illusion der Theatermalerei greifen, um durch sie den Schöpfungen freier künstlerischer Phantasie den Schein sinnfälliger Wirklichkeit zu geben.

Etwa um 463 dürfte Anaxagoras nach Athen gekommen sein, also gerade in den Jahren, wo das Neue dieser Malerei die athenische Bevölkerung aufs tiefste bewegt haben muß. Anaxagoras erkennt nun aber gleich die mathematische Bedeutung des perspektivischen Problems und indem er es nach wissenschaftlich-theoretischen Gesichtspunkten behandelt, wird er der Begründer der mathematischen Perspektive, d. h. jenes Zweiges der angewandten Mathematik, den die Alten „Skenographie“ (Bühnenmalerei) oder „Optik im engeren Sinne“ nannten, und der die Gesetze unseres perspektivischen Sehens und die gradlinige Ausbreitung der Lichtstrahlen in Form mathematischer Kegel im einzelnen behandelt.[40]) An Anaxagoras knüpft denn, wie man sieht, der führende Philosoph der

auf ihn folgenden Generation, Demokrit, an und führt dessen Forschungen weiter. Der Perspektive scheint Demokrit ein eigenes Werk gewidmet zu haben, die „Aktinographie“ (Konstruktion der Lichtstrahlen), und eine andere Schrift mit dem Titel „Ekpetasmata“ (das Ausgebreitete) hat vielleicht schon die perspektivische Projektion dreidimensionaler Körper auf die Ebene, wohl zum Zweck der Kartenzeichnung o. ä. behandelt. Im Zusammenhang mit diesen Untersuchungen über Perspektive scheint den griechischen Mathematikern überhaupt erst die Bedeutung der Tiefendimension aufgegangen zu sein, und es ist wohl kein Zufall, daß wir bei Demokrit auch die ersten bedeutenderen Ansätze einer stereometrischen Betrachtungsweise finden. Er ist, soweit wir wissen, der erste Philosoph, der sich zwar noch nicht mit dem delischen Problem, d. h. mit der von den Griechen als Kernproblem der Stereometrie angesehenen Würfelverdoppelung beschäftigt, aber den Satz über das Volumen von Kegel und Pyramide entdeckt hat.[41]) Bis Demokrit war die Geometrie im wesentlichen auf die Planimetrie beschränkt gewesen; Plato, dessen reife Mannesjahre noch in die letzte Zeit Demokrits fallen, führt im Staat, einem seiner früheren Werke (vor 375), Klage darüber, wie sehr die Stereometrie damals noch in ihren ersten Anfängen stecke.[42]) Bald darnach nimmt diese Wissenschaft einen überraschend schnellen Aufschwung. Hippokrates von Chios nimmt die stereometrischen Arbeiten Demokrits auf und ihm gelingt es wenigstens, das Prinzip der Lösung für das delische Problem zu finden. Auf diesem wichtigen Resultat des Hippokrates fußend glückt dann Archytas, dem berühmten Freunde Platos, zum erstenmal die konstruktive Lösung dieser viel umstrittenen Aufgabe, die solange als Stein des Anstoßes den Zugang zur Stereometrie versperrt hatte. Auf dem von Archytas geschaffenen Boden weiterbauend, entdeckt dann Theätet, der nahe Freund Platos, dessen Andenken der bedeutende platonische Dialog dieses Namens gewidmet ist, die Konstruktion der fünf regulären, später sogenannten platonischen Körper (Würfel, Pyramide, Oktaëder, Dodekaëder und Ikosaëder) und bringt dadurch die stereometrische Wissenschaft schon fast zu dem Abschluß, den uns noch die Elemente Euklids zeigen. An Theätets Forschungen

knüpft dann wieder der etwas jüngere Eudoxus, der Schüler des Archytas, an, bis schließlich die Stereometrie wie überhaupt die griechische Mathematik mit Archimedes den höchsten Gipfel der Vollendung erreicht, den sie überhaupt im Altertum gekannt hat.[43])

Jene Nachricht über die Entstehung der mathematischen Perspektive ist deshalb so lehrreich, weil sie uns einmal an einem bestimmten Falle zeigt, wie wissenschaftliche Mathematik ursprünglich aus der lebendigen Praxis und zwar hier speziell aus der der Maler hervorwächst. In der Geschichte der abendländischen Wissenschaft wiederholt sich derselbe Vorgang. Wie Anaxagoras und Demokrit die erste Anregung zu ihren perspektivischen Untersuchungen aus den Schriften der Maler ihrer Zeit nehmen, so geht auch die neuere Entwicklung der mathematischen Wissenschaften von den Traktaten über Perspektive, von Künstlern wie Alberti, Ghiberti, Leonardo da Vinci und Dürer aus, um dann bei Benedetti und Galilei zu münden. Ja die Methoden und Probleme der modernen Mathematik und der Naturwissenschaft sind in der Renaissance vielfach gerade aus der Optik der Maler und aus der Praxis der Architekten und Ingenieure hervorgegangen.[44])

Anaxagoras bleibt nun bei dem Erreichten nicht stehen, sondern begreift sofort auch die kosmische Bedeutung der perspektivischen Phänomene und wendet die Resultate seiner Forschungen auf die Optik des Weltraums an. Er konstruiert mit unerhörter Kühnheit als erster Sterblicher den Schattenkegel der Erde und zeigt auf Grund einer geometrischen Zeichnung, wie durch Eintreten in ihn der Mond und in entsprechender Weise die Sonne mit mathematischer Notwendigkeit sich für uns verfinstern müsse.[46]) Zugleich benutzt er die Gesetze der perspektivischen Verkleinerung zur annähernden Schätzung von Größe und Entfernung des Sonnen- und Mondkörpers — darin soll ihm freilich schon Anaximander vorangegangen sein[47]) — und erkennt im „Gesicht des Mondes“ die bloße Schattenwirkung seiner Berge, auf deren Höhe er aus der Größe dieses Schattens, wenn auch natürlich nur sehr von ungefähr schließt.[47a]) Endlich wird er durch die Anwendung der neuen perspektivischen Denkungsweise auf die Erscheinungen des Himmels als erster zu der Erkenntnis der

richtigen Anordnung von Sonne, Mond und Fixsternen im Weltraum geführt, indem er offenbar aus den Tatsachen ihrer gegenseitigen Bedeckung und Verfinsterung[48]) schon richtig folgert, daß von der Erde aus zuerst der Mond, dann die Sonne und auf diese erst die Fixsternkugel folgen müsse. Um zu verstehen, welchen gewaltigen Fortschritt diese Erkenntnis für die Astronomie der Zeit bedeutete, muß man bedenken, daß die griechischen Philosophen bisher alle fest davon überzeugt waren, daß die Himmelskugel, wie es ja auch der unmittelbare Sinnenschein zeigt, fest auf der Erdscheibe aufsitze, ohne einen Zwischenraum dazwischen zu lassen. Sonne, Mond und auch die Planeten wurden deshalb von diesen Philosophen entweder auf der Fixsternkugel oder außerhalb derselben angeordnet.[49])

Man sieht, wie jetzt mit Anaxagoras der Weltraum im Bewußtsein der Griechen mit einem Mal an Tiefe gewinnt und die Grenzen der Welt weiter werden. Wie weit dabei Anregungen aus dem Orient mitwirken, bleibe hier unerörtert. Jedenfalls war damit ein ganz entscheidender Schritt nicht nur in der astronomischen und mathematischen Wissenschaft, sondern auch in der Anwendung mathematischer Betrachtung auf die Erforschung der Natur und in der rationalen Weltanschauung überhaupt getan.

Damit ist aber die Bedeutung, die das Prinzip der Perspektive für das Denken von Anaxagoras und Demokrit hatte, noch nicht erschöpft. Man kann zum mindesten die Philosophie Demokrits geradezu eine Philosophie der Perspektive nennen, nicht nur weil er den stereometrischen „Körper“ (τὸ σῶμα) für das Absolute überhaupt erklärt, — die Ausbildung der Lehre von der Subjektivität der sekundären Sinnesqualitäten ist durch das Vorbild der perspektivischen Täuschung sichtlich stark beeinflußt. „Die optische Wahrnehmung ist die Erscheinung des Unsichtbaren“.[50]) Dieser von Demokrit angenommene und seiner ganzen Erkenntnistheorie zugrunde gelegte Satz des Anaxagoras charakterisiert die neue Haltung des Geistes dem Objekt überhaupt gegenüber, die sich nicht mehr — wie bei Parmenides — damit begnügt, die Sinneswarnehmung als bloßen Schein zu negieren, sondern im Sinnenschein den gesetzmäßigen und mathematisch berechen- und

konstruierbaren Ausdruck des ihm zugrunde Liegenden sucht. So sehr aber auch durch Anaxagoras das Bewußtsein des Menschen von der Welt verändert wird, an der Scheibenform der Erde hat auch er noch nicht zu rütteln gewagt. Erst die folgende Generation, erst die Generation von Demokrit und Archelaos ist auf den Gedanken gekommen, das Prinzip der Perspektive auch auf unser Bild von der Erde selbst

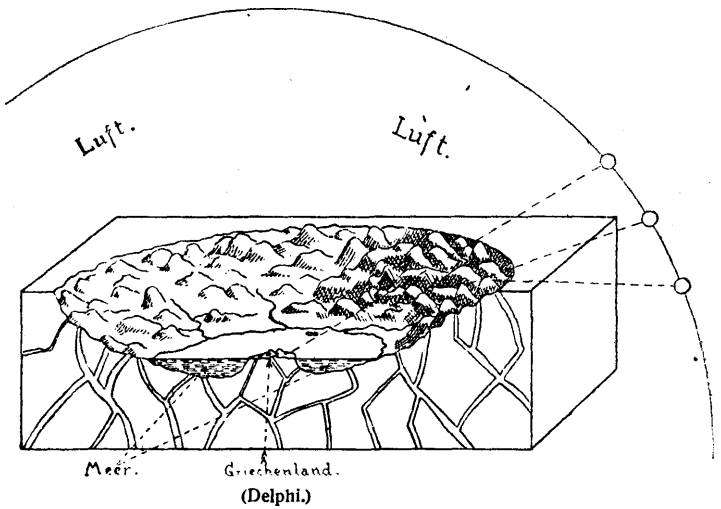


Fig. 1. Durchschnitt durch die beckenförmig ausgehöhlte Erdplatte nach Demokrit und Archelaus. (Die Erdscheibe ist als kreisrunde die Weltkugel fast abschließende Platte gedacht und hier nur der Deutlichkeit wegen rechteckig abgeschnitten und unverhältnismäßig vergrößert.)

anzuwenden. Man hatte damals schon die Beobachtung gemacht, daß die Gestirne nicht für alle Orte auf der Erde zugleich auf- und untergingen, sondern im Osten zu einer früheren Stunde als in Griechenland. Diese Erscheinung, die bei der gleichzeitigen Beobachtung der Sonnen- und Mondfinsternisse an verschiedenen Orten deutlich zutage treten mußte, erklärten nun diese Philosophen durch die geistreiche Hypothese einer in der Mitte beckenförmig ausgehöhlten Erdscheibe.[52]) Denn am höheren, östlichen Rand einer solchen Mulde müssen uns freilich die Gestirne früher aufgehen als in der tiefer gelegenen Mitte. Diese Beckentheorie erklärt also die in Frage stehenden

Tatsachen sehr einfach, sie hatte nur den Fehler, daß die Erscheinungen am westlichen Rand des Mittelmeerbeckens ihren Forderungen nicht entsprachen, was mit der Erweiterung des geographischen Horizonts gegen Westen den Forschern

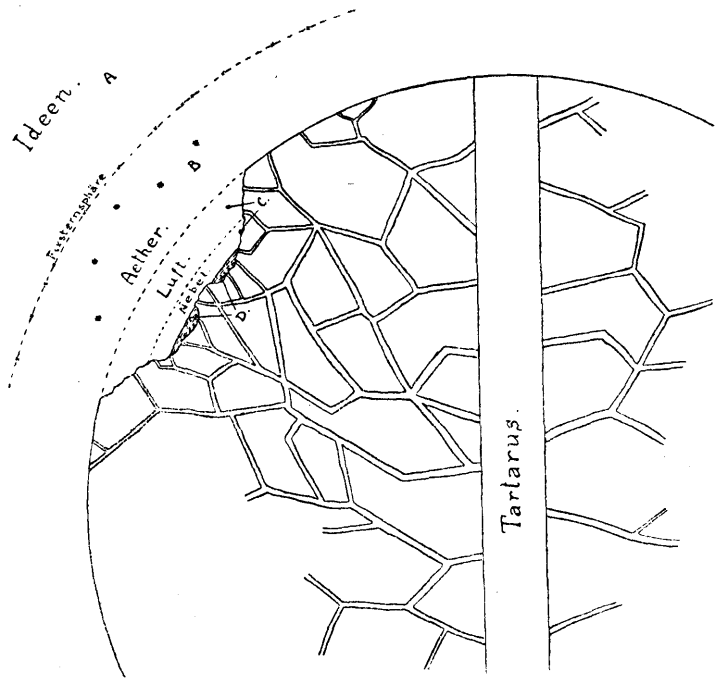


Fig. 2. Durchschnitt der Welt- und Erdkugel nach Plato (Phädo 109f.).
Die 4 Stufen der Wirklichkeit nach Plato.
A. Überweltlicher Ort der Ideen (ὑπερουράνιος τόπος).
B. Von Äther erfüllter Weltraum, der Ort der Planeten (Sterngötter), die quantitative Welt der math. Astronomie (verkleinert).
C. Die Welt des Menschen (qualitative Welt, Luft-„Höhle").
D. Die Welt des Wassers (Wassertiere), die Scheinwelt der Wasserspiegelung usw.

nicht lange verborgen bleiben konnte. Man brauchte sich aber, um diesen Übelstand zu beheben, die Wölbung der Erde statt wie in dieser Theorie konkav, nur konvex zu denken und man hatte die Kugel, eine Annahme, die mit einem Schlage alle Schwierigkeiten löste. Die griechischen Astronomen scheinen tatsächlich erst auf dem Umweg über jene demokriteisch-

archelaische Beckenhypothese zur Kugelgestalt der Erde gelangt zu sein. Denn noch die spätesten Lehrbücher der Astronomie beweisen die Kugeltheorie negativ durch Widerlegung der vorher behandelten Beckenform, und bei Plato, der schon die Kugelform der Erde lehrt, sieht man durch das neue Weltbild noch deutlich die Reste des älteren demokriteischen Erdbeckens — d. i. die „Höhle", in der wir wohnen, — durchschimmern. Der wichtige Schritt von der demokriteischen Beckenform zur Kugelgestalt der Erde ist nun aber nach dem übereinstimmenden Zeugnis aller unserer Quellen wieder pythagoreischen Mathematikern zu danken, unter denen nur die Pythagoreer um Archytas, d. h. der Generation nach Demokrit, verstanden werden können.

Durch die Entdeckung der Kugelform der Erde wird das ganze bisherige Weltbild der Erde von Grund auf revolutioniert. Diese Entdeckung besteht im Prinzip darin, daß sie den unmittelbaren Augenschein, der uns die Erde immer wieder als einen durch den scheinbaren Horizont begrenzten ebenen Kreis zeigt, als eine bloße und in ihrer mathematischen Notwendigkeit durchschaubare perspektivische Täuschung erkennt, während umgekehrt die wahre „Gestalt der Erde", nämlich die Erdkugel, hier etwas ist, was nur im reinen mathematischen Denken erfaßt und schon seinem Begriff nach nie unmittelbar von unseren Sinnen wahrgenommen werden kann. Wie gewaltig der Eindruck dieser umwälzenden Entdeckung auf ihre Zeit war, sehen wir bei Plato, der im Phädon, also um 380, dieses neue Weltbild als eine noch ganz neue und selbst den Gebildeten damals noch unbekannte Wahrheit mit den begeisterten Worten eines Sehers zum erstenmal einem weiteren Kreis verkündet. Es ist das Weltbild, das seitdem die Grundlage des wissenschaftlichen Bewußtseins der Menschheit geblieben ist, und man versteht, daß Plato, hingerissen von der Großartigkeit des Blickes, der sich hier in eine bisher ganz ungeahnte Unendlichkeit des Weltraums auftut, plötzlich wie ein mystischer Prophet der alten Zeit in großartig visionären und apokalyptischen Bildern zu reden beginnt. Denn jetzt war das alte, in der Philosophie bisher herrschend gewesene Weltbild des anaxagoreisch-demokriteischen Materialismus in seinen Grundlagen erschüttert. Dort war zwischen dem Rand der Erdscheibe

und der Fixsternkugel kaum Platz für die Kreisbahnen von Sonne, Mond und Planeten gewesen und der Weltraum noch völlig von dem terrestrischen Element der Luft ausgefüllt, so daß die Erdplatte von einem Luftpolster, wie „von einem Atlas", getragen wurde. Sonne, Mond und Planeten gingen

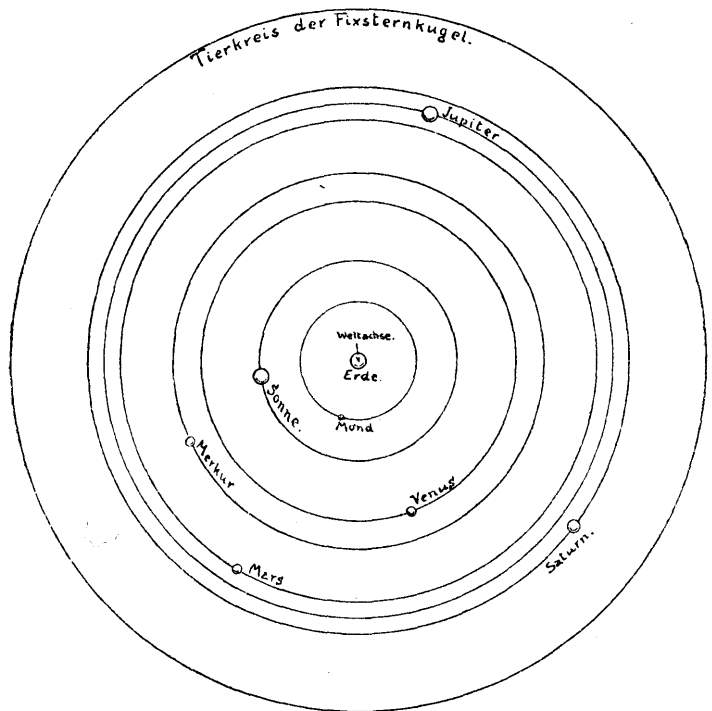


Fig. 3. Schnitt durch das Planetensystem in der Ebene der Ekliptik nach Plato Staat X, 616 Dff. (Vgl. Adam z. St.)

Dieselbe Reihenfolge der Planeten auch Timäus 38c, Epinomis 936c ff., Proklus z. Timäus. Doch sind im Timäus die Distanzen andere (1:2:3:4:8:9:27).

mitten durch die Luft, wie es ja auch dem Auge scheint, und ihre Bewegungen wurden von Demokrit noch durch Druck und Stoß der Luft erklärt. Dagegen ist in dem neuen (pythagoreischen) Weltbild das Element der Luft allein auf die Erde beschränkt, sie füllt die Zwischenräume zwischen den Gebirgen und alle Hohlräume des Erdkörpers aus und macht so die

Erde erst zur mathematisch exakten Vollkugel. Der Weltraum ist dagegen luftleer und nur vom reinen dünnen Äther erfüllt. In ihm schwebt „rein im reinen Himmelsraum" die Erdkugel, die hier nicht mehr von der Luft gehalten wird, sondern vermöge der rein mathematischen Gesetze der Mechanik an ihrer Stelle bleibt. In diesem neuen „pythagoreischen" Weltbild wird nun der damals bekannte Teil der Erde (d. i. im großen und ganzen das Mittelmeerbecken) zu einem verschwindend kleinen Ausschnitt ihrer gewaltigen Kugeloberfläche, während sich andererseits der Raum zwischen Erde und Himmelskugel ins Ungemessene erweitert; denn um die Erde als Mittelpunkt bewegen sich in diesem Weltbild zwischen Erde und Fixsternen auf weitgeschwungenen konzentrischen Kreisbahnen mit mathematischer Genauigkeit Sonne, Mond und die 5 Planeten mitten durch den luftleeren, nur vom Äther erfüllten Weltraum, und diese Himmelskörper werden durch keinen äußeren Anstoß, sondern nur durch die ihnen innewohnende lebendige Kraft der Selbstbewegung getrieben. Die Planeten irren also nicht, wie es der Augenschein glauben lassen möchte, und wie man es bisher angenommen hatte,[53]) planlos und regellos mitten durch das Heer der Fixsterne umher, sondern auch dieser Sinnenschein wird jetzt von den pythagoreischen Mathematikern als eine bloße optische Täuschung erkannt. Man weiß nunmehr, daß diese, von Demokrit noch mit Unrecht „Planeten" d. h. Irrsterne genannten Weltkörper in Wahrheit geometrisch vollkommene Kreisbahnen nach streng mathematischen Gesetzen beschreiben. Das ist die zweite große astronomische Leistung, die neben der Erkenntnis der Kugelgestalt der Erde übereinstimmend den Pythagoreern zugeschrieben wird. Plato erzählt selbst in den Gesetzen, deren Abfassung wir uns schwerlich viel vor 360 zu denken haben, daß er diese „ebenso schöne wie wahre Entdeckung in nicht mehr jugendlichem Alter und vor noch nicht so langer Zeit kennen gelernt hat".[54]) Das wird wohl damals gewesen sein, als er um das Jahr 388 bei den pythagoreischen Mathematikern in Unteritalien d. h. vor allem bei Archytas die neuen wissenschaftlichen Entdeckungen dieses Kreises studierte.[55]) Auch die Entdeckung der wahren Planetenbahnen kann also damals noch nicht alt gewesen sein. Ihre

Wirkung auf Plato war tief. Am Schluß der Gesetze[56]) spricht er es aus, wie sie geradezu die Grundlage seiner ganzen Philosophie und Weltanschauung geworden ist: „Zwei Dinge sind es", so heißt es hier, „die, wie wir wissen, zu dem Glauben an Götter führen: das eine ist die Erkenntnis, daß die „Seele" — das ist für Plato soviel wie das Prinzip der Selbstbewegung, die lebendige Kraft[56a] — das Primäre und Göttliche in allem ist, das andere ist die Gesetzmäßigkeit in der Bewegung der Gestirne und in allen Bewegungen überhaupt (gedacht ist hier an die Gesetze der Mechanik und Akustik, der Tonschwingungen), ...[58]) heute ist es gerade umgekehrt wie zu den Zeiten, wo die Forscher (d. i. Anaxagoras und Demokrit[57]) sich die Weltkörper noch tot (*ἄψυχα*) dachten. Bewunderung schlich sich vor diesen Gestirnen wohl schon damals ein und man ahnte wohl schon damals, was heute als Tatsache gilt, wenn man die Genauigkeit ihrer Bewegungen sah, denn wie könnten tote Körper, wenn kein Verstand (*Νοῦς*) in ihnen ist, so wunderbare mathematische Genauigkeit dabei zeigen ... und es gab schon damals einige (Anaxagoras, Demokrit, Archelaos), die den Mut hatten, es offen auszusprechen, daß Verstand es sei, was alle kosmischen Erscheinungen im Raum beherrsche. Dieselben Männer verfehlten aber andererseits wieder die Natur der Seele und verkannten, daß diese primärer sei als der Körper. Indem sie die Seele als etwas Sekundäres dachten, kehrten sie sozusagen das Unterste zu oberst, nicht zuletzt bei sich selbst. Denn die Himmelskörper, die sich vor ihren Augen am Himmel bewegten, schienen ihnen alle lauter Stein und Erden und andere solche tote Körper zu sein, und diese Körper sollten die Ursachen der ganzen Welt bestimmen. Diese Lehren waren es, die damals den meisten den Glauben an Gott nahmen und es als etwas mißliches erscheinen ließen, sich mit solchen Dingen zu beschäftigen. Heute aber tritt gerade das Gegenteil davon ein. Ja, kein Sterblicher kann jemals zu einem wirklich festen Glauben an Götter gelangen, dem heute nicht diese beiden Grundsätze in Fleisch und Blut übergegangen sind: Erstens, daß Seele das Primärste von allem ist, was überhaupt am Werden teil hat, daß sie nicht stirbt und vor allen Körpern und über allem Körper herrscht, und zweitens muß er das jetzt schon so oft Gesagte

in sich aufgenommen haben, daß ein Verstand (*Νοῦς*) in den Gestirnen ist ... und muß sich zu diesem Zweck die strengen mathematischen Wissenschaften aneignen, deren enge Gemeinschaft mit der Musik ihm aufgegangen sein muß, damit er sie zur harmonischen Bildung des Charakters, des sittlichen und rechtlichen Bewußtseins gebrauchen lerne."

Hier spricht es Plato ganz unmißverständlich aus, daß die pythagoreische Anschauung von der mathematischen Gesetzmäßigkeit der Planetenbewegung und der Selbstbewegung der Planeten eine für seine Zeit ganz neue ist, welche das alte Weltbild von Anaxagoras und Demokrit stürzt und an die Stelle des demokritischen Prinzips der toten Materie das der Selbstbewegung, der formenden Kraft, d. h. der Seele, der Idee in die Philosophie bringt. Man sieht, in welchem Maße die astronomischen Entdeckungen der archyteischen Mathematikerschule die bisherigen Begriffe von der Welt von Grund auf umwälzten. Aber damit ist die Wirkung dieser Erkenntnisse noch nicht erschöpft. Mit der Entdeckung der gesetzmäßigen Eigen- und Kreisbewegung der Planeten ist die Astronomie vor ein neues Problem gestellt: die verschiedene Größe der Umlaufszeit bei den Planeten, die der Astronomie des Orients schon lange durch Beobachtung bekannt war, erklärt sich jetzt allerdings sehr einfach. Denn je weiter ein Planet vom Mittelpunkt des Systems entfernt ist, desto größer ist sein Kreis und desto mehr Zeit wird er daher auch zur Zurücklegung desselben brauchen.[60]) Umgekehrt müssen sich aus den durch Beobachtung bekannten Umlaufszeiten der verschiedenen Planeten ohne weiteres ihre Abstände und ihre Reihenfolge abnehmen lassen, — vorausgesetzt, daß sie sich alle mit der gleichen Geschwindigkeit bewegen. Das tun sie aber offenbar nicht, da Sonne, Merkur und Venus, obwohl verschieden weit vom Mittelpunkt entfernt, doch alle etwa ein Jahr zu ihrem Umlauf brauchen. Die Astronomen jener Zeit mußten sich also nach dem Gesetz fragen, das die Geschwindigkeit der Planeten im Verhältnis zu ihrer Entfernung vom Mittelpunkt regelt, und daß sie sich diese Frage wirklich schon damals stellten, ersieht man aus einer berühmten Stelle des Aristoteles (Himmelsgebäude II, 10). Es ist dieselbe Stelle, an die Kepler dort anknüpft, wo er dieses Problem von neuem

aufwirft[60a]) und schließlich durch seine berühmten Gesetze für alle Zeiten endgültig löst. Nun hatte Archytas in seiner Akustik oder besser in seiner „Harmonik", wie man damals diese Disziplin nannte, die Entdeckung gemacht, daß die Töne auf „Bewegung", d. h. auf den Schwingungen tönender Körper beruhen und daß die Höhe der Töne im geraden Verhältnis zu der Schnelligkeit dieser Bewegungen und im umgekehrten Verhältnis zu der Länge des schwingenden Körpers (der Saite oder ähnlichem) steht, eine Lehre, die dann von seinem Schüler Eudoxus noch weiter ausgebildet wurde. Hier schien den Pythagoreern das allgemeine Gesetz der Bewegung überhaupt gefunden zu sein, nur daß diese Bewegung mit dem Ohr wahrgenommen als Ton, von dem Auge erblickt als Ortsveränderung erscheint. Ist es nun richtig, daß dieses Gesetz alle Bewegung im Himmel und auf Erden beherrscht, so ist damit auch das Problem der Planetenbewegung gelöst, denn dann wird die Geschwindigkeit der Planeten — ihre Bahnen etwa als zum Kreis gebogene Seiten gedacht, wie es auch noch Kepler tut — im umgekehrten Verhältnis zu der Länge ihrer Bahn, d. h. zu ihrer Entfernung vom Mittelpunkt abnehmen. Der dem Mittelpunkt nächste Weltkörper muß sich dann am schnellsten bewegen (der Mond in 29 Tagen), die ferneren Planeten, Saturn (Umlaufszeit $29\,^1/_2$ Jahre) und Jupiter (12 Jahre), aber langsamer. Die wirklich beobachteten Tatsachen stimmen in der Tat völlig mit dieser Hypothese überein.[61])

Wem dieser großartige Gedanke eines einheitlichen, alle Bewegungen der Welt beherrschenden Bewegungsgrundgesetzes auch zuerst gekommen sein mag — es ist schwer, an jemand anderen als an Archytas zu denken,[61]) wenn Plato auch nur ganz allgemein von den „Pythagoreern" spricht — hier ist bei aller Unvollkommenheit der Formulierung doch schon das wahre Gesetz der Planetenbewegung richtig geahnt. Denn wenn das dritte Keplersche Gesetz sagt, daß die Quadrate der Umlaufszeiten sich zueinander wie die Kuben der mittleren Entfernungen verhalten, so ist da derselbe allgemeine Grundgedanke nur in genauerer mathematischer Fassung ausgedrückt. Das ist kein Zufall. Kepler empfing die Anregung zu seiner Entdeckung eben aus dieser Harmonik der

Pythagoreer, wie schon der Titel seines Werkes „Harmonik der Welt“ andeutet. Er selbst erzählt, wie ihm, als er schon an der Schwierigkeit des Problems fast verzweifelte, durch einen Zufall die Harmonik des Ptolemäus, die eine späte Bearbeitung dieser pythagoreischen Wissenschaft darstellt, in die Hände fiel und er hier zu seiner Überraschung die gleiche Auffassung der Himmelsbewegungen fand, wie sie ihm immer schon vorgeschwebt hatte. Doch lassen wir ihn selbst reden: „Was ich vor 22 Jahren vermutet habe, ... wovon ich in meiner Seele überzeugt war, noch bevor ich die Harmonik des Ptolemäus gelesen ... was ich vor 16 Jahren durch öffentliche Drucklegung (im „Prodromus“) als Gegenstand der Forschung hinstellte, um wessentwillen ich den besten Teil meines Lebens mit astronomischen Betrachtungen verschwendete, zu Tycho de Brahe ging, Prag als Wohnsitz wählte — das habe ich nun endlich in seiner tiefsten Wahrheit, mehr als ich es jemals hoffen durfte, erfaßt. Dadurch habe ich die ganze Natur der Harmonik, sowohl in ihrer Totalität wie in ihren einzelnen Teilen, innerhalb der Himmelsbewegungen gefunden ... nicht in der Weise, wie ich es (ursprünglich) im Geiste konzipiert hatte, sondern auf eine davon sehr verschiedene, aber ganz vorzüglich geeignete und vollkommene Art ... In der Zwischenzeit, da mich der äußerst mühselige Versuch, die Himmelsbewegungen darzustellen, angespannt hielt, kam mir ein Werk zu Händen, das meiner Leidenschaft neue Nahrung und meinem Vorhaben einen Ansporn gab: Ich las die Harmonik des Ptolemäus ... Die Handschrift hatte mir ein ausgezeichneter und für die Förderung der Philosophie und jeder Art der Wissenschaft geradezu geborener Mann, Johann Georg Herward, Bayerns Kanzler, übersandt. Hier fand ich über alle Erwartung hinaus und von höchster Bewunderung erfüllt das dritte Buch von der gleichen Anschauung einer himmlischen Harmonie getragen — niedergelegt vor 1500 Jahren ... aber es scheint, daß Ptolemäus, ähnlich wie Scipio bei Cicero, eigentlich mehr einen pythagoreischen Traum vorträgt, als darauf ausgeht, die Philosophie wirklich zu fördern. Mich aber bestärkte jener noch rohe Zustand der antiken Astronomie, mehr noch diese vollkommene und genaue Übereinstimmung unserer beiden um 15 Jahrhunderte auseinanderliegenden Betrachtungen, von meinem Vorhaben nicht abzulassen. Darf ich es kurz zusammenfassen? Sich selbst verratend, ging die Natur den Menschen entgegen und ließ sich von Dolmetschern enträtseln, die ein Zwischenraum von Jahrhunderten getrennt. Der gleiche Begriff vom Bau der Welt entstand in dem Geiste von zwei Menschen, die sich ganz der Betrachtung der Natur gewidmet, wobei keiner des anderen Führer beim Einschlagen dieses Weges gewesen ist. Jetzt, da mir vor 18 Monaten das erste Licht aufging, seit drei Monden der helle Tag und erst seit ganz wenigen Tagen (seit dem 15. Mai 1618) die reine Sonne selbst der wundervollsten Anschauung aufgeleuchtet ist, jetzt hält mich nichts zurück: jetzt darf ich heiligster Begeisterung ganz nachgeben (und darf sagen:) Ja, ich habe die goldenen Gefäße der Ägypter gestohlen, um meinem Gotte aus ihnen ein Heiligtum zu errichten, weit, weit von den Grenzen Ägyptens ... Wohlan, hier werfe ich den Würfel und schreibe ein Buch, möge es die Gegenwart, möge es die Nachwelt lesen — das ist gleich! Möge es seinen Leser erst in hundert Jahren erwarten — wo doch Gott selbst seines Betrachters durch sechs Jahrtausende harren gemußt.“ [62])

Diesen Worten braucht nichts zugefügt zu werden. Über die Kluft von Jahrtausenden hinweg wird hier von Kepler ein Gedanke, der im Kopfe eines Griechen zuerst im 4. Jahrhundert v. Chr. Geb. aufgegangen ist und das Wesen der Natur blitzartig erleuchtet hat, in seinem eigentlichen Sinne wieder erfaßt. Nachdem diese Idee unverstanden und durch alle möglichen fremden Zutaten entstellt, unter dem Schutt von Büchern und Papier begraben gelegen hatte, erlebt sie in jenem großen Deutschen ihre Auferstehung, um bis zum heutigen Tag die Grundlage der ganzen modernen Naturerkenntnis zu bleiben. So hat die Intuition des großen Unbekannten, sei es nun Archytas gewesen oder welcher Pythagoreer sonst, Recht behalten, und nicht nur in diesem übertragenen Sinn: Kepler zeigt in seinem Werke, daß die Planetenbahnen tatsächlich durch harmonische Verhältnisse bestimmt sind, daß z. B. die Ekzentrizität der Saturnbahn, d. h. das Verhältnis ihrer großen und kleinen Achse, durch

die große Terz, die des Jupiter durch die kleine Terz, die des Mars durch die Quinte usw. veranschaulicht werden kann, ja auch bei den erst nach Kepler gefundenen Planeten lassen sich solche harmonische Verhältnisse (beim Uranus z. B. die kleine Terz) nachweisen.

Mit ihrem Gedanken von der Harmonie der Welt haben die Pythagoreer einen tiefen Blick in das wahre Wesen der Natur getan, der nichts mit abstrakter Spekulation oder mit orphischer Überlieferung zu tun hat, wenn auch die Pythagoreer ihre Art modernste wissenschaftliche Entdeckungen in uralte orphische Mythen hineinzudeuten auch hier nicht verleugnet haben werden. Die Idee der „Sphärenharmonie" ist aber vor Archytas schon deshalb nicht möglich, weil erst Archytas und Eudoxus das ihr zu Grunde liegende und ihr überhaupt erst einen Sinn gebende Gesetz entdeckt haben, daß die Geschwindigkeit der schwingenden Saite in einem umgekehrten Verhältnis zu ihrer Länge steht.[63]) Mit dieser Entdeckung ist nun eine ganz neue Ansicht von der Natur gegeben: dies Ganze kann jetzt nicht mehr als ein Gebilde des Zufalls aufgefaßt werden, wie es noch Demokrit und z. T. auch Anaxagoras tat, denn es zeigt sich beherrscht von mathematischen Gesetzen, es ist ganz Harmonie und Proportion. „Die Harmonie ist", wie Kepler diesen pythagoreischen Gedanken ausdrückt, „die Einheit und das Band der Totalität, der Schmuck der Welt". Diese Erkenntnis führt aber Plato im Gorgias (507 E) als einen damals noch neuen Gedanken ein: „Es behaupten (Praesens!) die Weisen, daß Himmel und Erde, Götter und Menschen durch ein gemeinschaftliches Band zusammengehalten werden, und sie nennen daher dieses Ganze Kosmos und nicht Askosmia oder Maßlosigkeit. Du aber, lieber Kallikles, scheinst das noch nicht bemerkt zu haben, sondern es ist Dir entgangen, daß die geometrische Proportion die große Macht unter Göttern und Menschen ist".[64])

Durch die Idee von der mathematischen Harmonie aller kosmischen Bewegung haben die Pythagoreer um Archytas das Planetenproblem jedenfalls in seinem ganzen Umfang erfaßt und im wesentlichen auch gelöst, aber sie scheinen damals im einzelnen die merkwürdigen Unregelmäßigkeiten

der Planetenbewegungen, alle jene Stillstände, Rückläufigkeiten, Geschwindigkeitsänderungen und Bahnschlingen noch nicht erklärt zu haben. Denn wenn Plato, der in seinen astronomischen Ansichten vollkommen auf Archytas zu fußen scheint, diese Anomalie durch eine sie bewirkende „Gegenkraft" in den Planeten zu verstehen sucht,[65]) so kann das keine wissenschaftliche Erklärung genannt werden, wenn sie auch zeigt, daß die hier liegende Schwierigkeit damals schon klar gesehen worden ist. Eudem, der Schüler des Aristoteles und der berühmte Geschichtsschreiber der mathematischen Wissenschaften, hat erzählt,[66]) daß Plato den Astronomen seiner Zeit das durch diese Phänomene gestellte Problem so formuliert hat: „Was für gleichförmige Kreisbewegungen sind bei den Planeten hypothetisch anzunehmen, wenn den Erscheinungen dadurch völlig Genüge getan werden soll?" Eudoxus, der auch in der Astronomie die nächste über Archytas hinausführende Stufe bezeichnet, hat dann, vielleicht gerade an diese Worte Platos anknüpfend, — denn er soll mit 23 Jahren, also um 370, Plato in der Akademie gehört haben — durch sein System der homozentrischen Sphären die erste Lösung des durch diese Anomalie gestellten Problems gegeben. Es ist das ein System, wie ~~[illegible]~~ die Astronomie, nach den Worten eines berufenen Beurteilers,[67]) keines von größerer Einfachheit und Symmetrie bis in die Zeiten Keplers sah.[68])

Aber die Entwicklung bleibt auf der von Eudoxus erreichten Stufe nicht stehen. Die Entdeckungen überstürzen sich geradezu und kaum daß von Eudoxus das System der konzentrischen Sphären aufgestellt ist, folgt schon eine weitere folgenschwere Erkenntnis, die der Bewegung der Erde um ihre eigene Achse. Plato spielt auf diese Entdeckung schon in seinem Timäus[69]) an, also muß dieser große Gedanke, der die Basis der Welt bewegt, schon damals, um 360, bekannt gewesen sein. Unaufhaltsam treibt so die Entwicklung des Problems zur kopernikanischen Weltansicht weiter. Wenige Jahre später haben die pythagoreischen Mathematiker neben der Bewegung der Erde um ihre eigene Achse auch ihre Bewegung in einem Kreise um den (ideellen) Mittelpunkt des ganzen Planetensystems erkannt. Denn dieses im engeren

Sinne sogenannte „pythagoreische“ oder „philolaische“ System ist vom greisen Plato noch kurz vor seinem Tode, also um 350, angenommen worden. Es scheint schon in dem unvollendeten Dialog Kritias vorausgesetzt, jedenfalls ist es das System der älteren Akademie und das ihrer Philosophie zugrunde liegende astronomische Weltbild gewesen.[70])

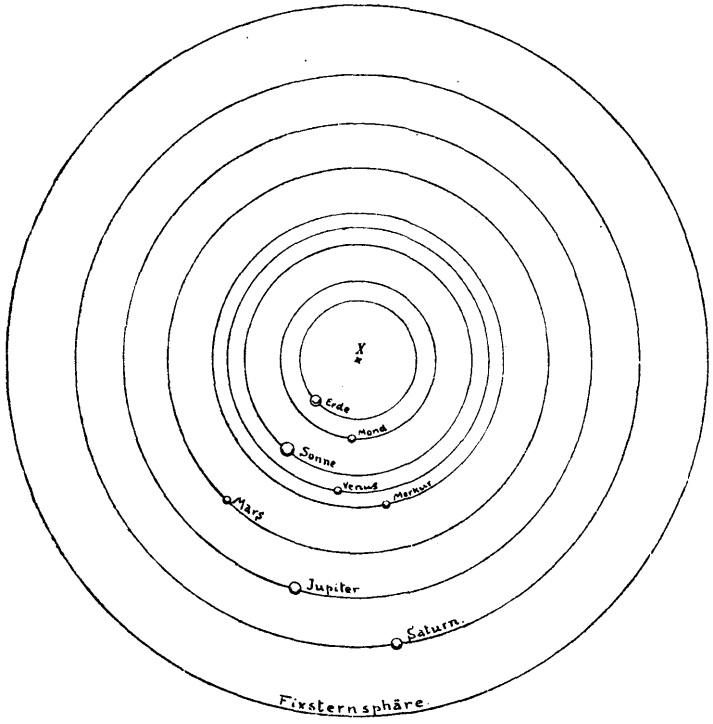


Fig. 4. Das pythagoreische, sogenannte „philolaische“ System, in dem die Erde mit den anderen Planeten um einen gemeinsamen ideellen Mittelpunkt X kreist.

Mit diesem pythagoreischen System, mit der Kreisbewegung der Erde, ist der entscheidende Schritt in der Entwicklung des astronomischen Weltbildes getan: Die für die sinnliche Anschauung in den starren Grenzen ihres Seins im Mittelpunkt der Welt ruhende Erde ist durch die Macht des bloßen Gedankens in Bewegung gesetzt und aus ihrer zentralen Stellung gerückt. Das Wesentliche der kopernikanischen Idee

ist damit gefunden.[71]) Denn der Grundgedanke dieses Systems besteht ja in dem Einfall, daß (wie es Kant formuliert), „nachdem es mit der Bewegung der Himmelsbewegung nicht gut fort wollte, wenn man annahm das ganze Sternenheer, drehe sich um den Zuschauer, man es versuchte, ob es nicht besser gelingen möchte, wenn man den Zuschauer sich drehen und dagegen die Sterne in Ruhe ließe“. Kopernikus ist auf diesen Gedanken auch gar nicht von selbst gekommen. Er hat den ersten Anstoß, wie er selbst in dem seinem Werke vorausgeschickten Widmungsschreiben an Papst Paul III. berichtet, erst durch die Lektüre von griechischen Schriftstellern, die jenes alte „philolaische“ System erwähnen, erhalten. Er erzählt hier,[72]) wie er, unbefriedigt von der ptolemäischen Lehre, begann, die Werke aller alten Philosophen, deren er habhaft werden konnte, von neuem zu lesen und „nachzuforschen, ob nicht irgend einer einmal gemeint hat, daß nicht andere sphärische Bewegungen am Himmel existierten als die berufsmäßigen Lehrer annehmen, welche in den Schulen die mathematischen Wissenschaften lehren. Da“, fährt er weiter fort, „fand ich zuerst bei Cicero, daß Hiketas[73]) geglaubt habe, die Erde bewege sich. Später fand ich bei Plutarch,[74]) daß einige andere ebenfalls dieser Meinung gewesen seien; seine Worte will ich hier hersetzen, damit sie vor aller Augen stehen: (das Folgende griechisch)

‚Die anderen aber glauben zwar, daß die Erde stillsteht, der Pythagoreer Philolaus aber meint, daß sie sich um das Feuer im schiefen Kreis der Ekliptik in derselben Richtung wie die Sonne und der Mond bewege. Heraklides von Pontus und der Pythagoreer Ekphantus lassen die Erde sich bewegen, aber nicht fortschreitend, sondern nach Art eines Rades eingepreßt[75]) zwischen Niedergang und Aufgang um ihren Mittelpunkt.‘

Hiervon ausgehend, begann ich über die Beweglichkeit der Erde nachzudenken und, obgleich die Ansicht absurd schien, so tat ich es doch, weil ich wußte, daß schon anderen vor mir die Freiheit zugestanden gewesen ist, beliebige Kreisbewegungen zur Darstellung der Himmelserscheinungen zu ersinnen. So war ich der Meinung, daß es auch mir wohl gestattet wäre, zu

versuchen, ob unter der Voraussetzung irgend einer Bewegung der Erde eine festere Darstellung der Umwälzung der Himmelskreise gefunden werden könne, als bisher."

Über die notorischen Verdienste des Kopernikus braucht hier kein Wort verloren zu werden, aber man sollte über sie nicht jene kühnen Männer vergessen, denen der eigentliche und ursprüngliche Ruhm seiner Entdeckung gebührt. Keine Überlieferung meldet den Namen des wahren Kopernikus der Menschheit. Schon Heraklides von Pontus, der Schüler Platos, scheint von ihm nur als von einem „Jemand"[76]) gesprochen zu haben, so wie auch Plato den eigentlichen Entdecker der Kugelgestalt der Erde unter einem mysteriösen τὶς verbirgt.[77]) Wir können nur sagen, daß dieser „Jemand" in dem Kreise der pythagoreischen Mathematiker (um Archytas)[78]) zu suchen sein wird. Plato blieb stets mit der lebendigen Forschung dieses Kreises in Fühlung: Archedemus, „einer von den engen Gefährten des Archytas" (vgl. Platos 7. Brief) und zugleich einer der vertrautesten Freunde Platos scheint in den 60er Jahren die persönlichen Beziehungen zwischen Archytas und Plato vor allem vermittelt zu haben.[79]) Dieser Archedemus war es, der 361 nach Athen reiste, um ihn im Auftrage von Archytas und Dionysius II. zu bewegen, noch einmal nach Syrakus zu kommen,[80]) und derselbe Archedemus war es auch, in dessen Hause Plato dann in der zweiten Hälfte seines syrakusanischen Aufenthaltes wohnte. So sieht man, wie mannigfach die Fäden zwischen der Akademie und dem Kreise des Archytas hin und her gingen und den Austausch der neuesten Gedanken der Wissenschaft und Philosophie ermöglichten. — —

Wenn man bedenkt, daß die allerelementarsten Grundlagen der astronomischen Wissenschaft erst um die Mitte des 5. Jahrhunderts von Anaxagoras (und Oenopides) geschaffen wurden, daß die Entdeckung der Kugelgestalt der Erde und des Prinzips der Planetenbewegung erst in die Jahrzehnte um 400 fällt, so muß die Schnelligkeit und Konsequenz, mit der die Erkenntnisse Schlag auf Schlag folgen, einen mit Bewunderung erfüllen.

In jenem „pythagoreischen" oder „philolaischen" System, das die Erde zusammen mit den Planeten und der Sonne in

einem Kreis um den ideellen Mittelpunkt des Planetensystems sich bewegen läßt, erklären sich nun die scheinbaren Rückläufigkeiten und Stillstände, wenigstens der sogenannten oberen Planeten (z. B. des Jupiter), vollkommen befriedigend, nämlich schon ganz in derselben Weise, wie es in unserem heutigen heliozentrischen System geschieht. Wir werden uns also nicht wundern, daß dieses Weltbild auch bei den Philosophen der Akademie rasch durchdrang. Fast alle unmittelbaren Schüler Platos — Speusipp und Philippus von Opus, ebenso wie Heraklides von Pontus — haben es vertreten, und wie stark es in diesem Kreise Wurzel gefaßt haben muß, ersieht man aus der Heftigkeit, mit der Aristoteles es bekämpft[81]) und zu widerlegen sucht. Die ganze Philosophie des Aristoteles ist ja aus dem bewußten Gegensatz zu der quantitativen, rein mathematischen und apriorischen Weltauffassung der Pythagoreer und Platoniker erwachsen,

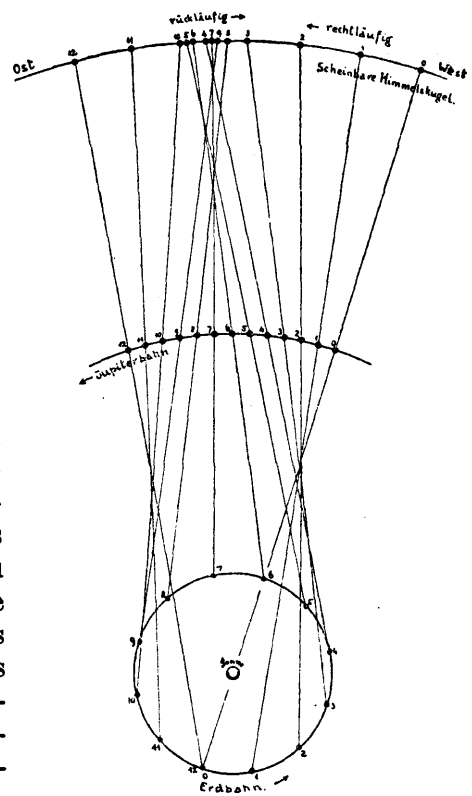


Fig. 5. Erklärung der Unregelmäßigkeiten der Jupiterbahn im „philolaischen" und kopernikanischen System. (Nach L. Günther.)

der er das Prinzip der Qualität und der sinnlichen Erfahrung entgegensetzt: Die Überzeugung von der unbedingten Überlegenheit (Apriorität) der mathematischen Erkenntnis über alle bloß empirische Sinnesempfindung, also der Quantität über die Qualität ist der eigentliche Nerv des platonischen Denkens. Nach der „Analogie"-des Verhältnisses zwischen dem rein mathe-

matischen Denken und der empirischen Wahrnehmung ist das Verhältnis der Idee zur Wirklichkeit überhaupt gedacht.[82]) Plato ist Zeuge der großen Entwicklung der mathematischen Wissenschaften gewesen; die Mathematik hatte tatsächlich vor seinen Augen die Macht erwiesen, die Natur ihres Schleiers zu berauben: indem sie die objektive Wahrheit jenseits aller sinnlichen Erfahrung in dem bloßen Gedanken sucht und aus ihm, als „Hypothesis", die Natur, wie sie den Sinnen erscheint, ableitet, gelingt es ihr, das Wirkliche in seiner notwendigen Bestimmtheit zu verstehen. Was Wunder, daß Plato in diesem Prinzip mathematischer Erkenntnis, das die Welt „auf den Kopf stellt" (Timaeus 43 E), das eigentliche Wesen der Welt und alles Seins überhaupt zu finden glaubt. So ist Plato der eigentliche Philosoph der Mathematik und der mathematischen Naturwissenschaft geworden.

Am vollkommensten spricht sich die spezifisch mathematische Denkungsart in der Hypothese von der Erdbewegung aus: hier wird die für die Sinne im Mittelpunkt der Welt ruhende Erde durch den bloßen Gedanken bewegt, hier drückt der mathematische Geist sein allgemeines Prinzip (den hypothetischen Gedanken für die absolute Wahrheit und die sinnliche Wahrnehmung für bloßen Schein zu nehmen) in seinem Weltbild, in seinem Begriff von der Totalität aus. Es liegt eine tiefe Folgerichtigkeit in der Tatsache, daß Plato diese Lehre noch kurz vor seinem Tode aufgenommen hat.

Die Philosophie des Aristoteles ist aus dem bewußten Gegensatz zu dieser mathematischen Weltauffassung zu verstehen. Aristoteles erklärt die Begriffe der Mathematik für bloße Abstraktionen, denen abgesondert von den empirischen Dingen keine Realität höherer Dignität zukomme[83]) (Metaph.), wobei er übrigens bewußt auf Demokrit zurückgreift, dessen „Physik" er den leeren Spekulationen Platos vorzieht.[84]) Er will die Qualität neben dem Quantitativen zu einem mindestens gleichberechtigten Element der Wirklichkeit machen.[85]) Die Qualitäten der Dinge nehmen wir aber nur mit den Sinnen wahr, und so wird die empirische Erkenntnis, die „Erfahrung", der Grundsatz, den er der „Apeiria" der Platoniker entgegensetzt. Er spottet und oft nicht mit Unrecht über den Apriorismus der Akademie, der „vor lauter Spekulation gar

keine Anschauung von dem faktisch Vorhandenen hat, und da er immer nur auf einen kleinen Kreis von Tatsachen seine Augen richtet, freilich leicht Beweise für seine Behauptungen findet".[86])

Aus diesem allgemeinen philosophischen Standpunkt heraus mußte Aristoteles die der sinnlichen Erfahrung widersprechende Lehre von der Erdbewegung ebenso notwendig ablehnen, wie zwei Jahrtausende später Bacon, der mit ihm auch die Unterschätzung der Mathematik teilt. Die Leidenschaftlichkeit, mit der Aristoteles diese Lehre bekämpft (Himmel II, 8—14), zeigt, wie sehr er sich bewußt war, daß es hier um den Begriff von der Totalität und um die Entscheidung über die letzten philosophischen Prinzipien ging. Aber der einzige wirklich sachliche d. h. astronomische Einwand, den er vorbringt, ist der, daß wenn sich die Erde im Kreise bewegte, die Fixsterne eine Parallaxe zeigen müßten (S. 396 b 4); es ist derselbe Einwand, der auch gegen Kopernikus immer wieder gemacht wurde und der noch Tycho de Brahe bewog, die Erdbewegung zu verwerfen, da damals selbst sorgfältigste Beobachtung keine solche Abweichung zu zeigen vermochte. Die griechischen Astronomen, die die Erdbewegung lehrten, hatten diesem Gegenargument von vornherein dadurch den Boden entzogen, daß sie, wie übrigens Aristoteles selbst kurz vorher zugesteht, die Entfernung der Fixsterne von der Erde als unendlich setzten, so daß im Verhältnis zu ihr die ganze Erdbahn als bloßer Punkt betrachtet werden konnte.[87])

Hat Aristoteles auch im Reiche der Geschichte und des Geistes mit seiner qualitativen Auffassung gegen Plato Recht behalten, so bedeutet sein Standpunkt in der Frage der Erdbewegung einen entschiedenen Rückschritt. Das zeigt schon der Umstand, daß er, um ein mit seinen philosophischen Ideen übereinstimmendes System zu finden, gezwungen war, auf die homozentrischen Sphären des Eudoxus zurückzugreifen, obwohl die pythagoreische Hypothese zum mindesten die Bahnen der oberen Planeten durch die Kreisbewegung der Erde viel einfacher zu erklären vermochte; deshalb mußte Aristoteles nach einem Astronomen suchen, der ihm das System des Eudoxus so weit verbesserte, daß es jenem gleichwertig würde. Diesen Astronomen fand er in Kallippus, dem Schüler des Eudoxus.

Dieser kam mit seinem wissenschaftlichen Mitarbeiter Polemarchus — wohl in den Jahren um 330 — zu Aristoteles nach Athen, und aus der gemeinschaftlichen Arbeit dieser drei Männer ging das verbesserte Eudoxische, das sogenannte Kallippisch-Aristotelische System hervor.

Noch nie hat wohl ein wissenschaftlich-philosophischer Kongreß das Schicksal der ganzen geistigen Entwicklung der Menschheit so wie dieser auf Jahrtausende hinaus bestimmt. Die Akademie führte damals Xenokrates. Dieser langweilige Vielschreiber war sicher nicht der Mann, um einer philosophischen Autorität wie Aristoteles das Gegengewicht zu halten. So scheint die Akademie unter ihm auch in der Frage des Weltbildes vor Aristoteles die Segel gestrichen und die Alterslehre Platos verleugnet zu haben. Jedenfalls ist sie um diese Zeit wieder zur geozentrischen Lehre zurückgekehrt. So war der Sieg des Aristoteles schnell und leicht entschieden. In diese Zeit, um 300, fällt aber die Gründung der Stoa. Kein Wunder, daß auch für diese Philosophen die Ruhelage der Erde im Mittelpunkt der Welt zum Dogma wird, und da im Altertum auch der wissenschaftliche Nachwuchs im allgemeinen durch die Philosophenschulen ging, so gewinnt dieses Dogma auch in der wissenschaftlichen Astronomie immer mehr an Boden.

Trotzdem ließ sich die einmal in Fluß gekommene und innerlich notwendige Entwicklung der astronomischen Probleme auf die Dauer nicht mehr unterdrücken. Gerade aus der Schule des Aristoteles sollte der Astronom hervorgehen, der diese Entwicklung zu Ende führte. Aristarch, der Theophrasts Nachfolger Straton gehört hatte, begann (in seiner noch erhaltenen Schrift) seine Forschungen damit, daß er von der Erde aus die Entfernung zum Monde und zur Sonne nach einer scharfsinnigen, vielleicht schon früher, etwa von Eudoxus, angewandten Methode[89]) ganz empirisch zu messen unternahm. Er fand so, daß der Mond ein Drittel kleiner, die Sonne aber $6\,^1/_3$ mal größer als die Erde sei, und daß ferner der Mond nur 74, die Sonne dagegen 1400 Erdradien von der Erde entfernt sein müsse. Nach dem Ergebnis dieser die alten (Eudoxischen) Werte bedeutend übertreffenden Messung würde, wenn man an dem geozentrischen Weltbild des Aristoteles

festhält, ein Riesenkörper wie die Sonne um die soviel kleinere Erde als Mittelpunkt kreisen und die Sonne noch dazu erst in einem fast 20mal größeren Abstand auf den kleinen Mond folgen. Das will alles schlecht zu der Aristotelischen Vorstellung von dem begrenzten Weltall stimmen. Zudem konnte es genauerer Beobachtung nicht lange verborgen bleiben, daß auch die verbesserte kallippische Sphärentheorie trotz ihres verwickelten Mechanismus von 55 teils bewegenden, teils reagierenden Sphären nicht alle Bewegungserscheinungen bei Mars, Merkur und Venus befriedigend zu erklären vermochte. So wäre es zu verstehen, daß auch Aristarch wieder versuchte, ob das Problem sich nicht besser unter der pythagoreischen Voraussetzung der Bewegung der Erde lösen ließe. Indem er diesen Gedanken weiter verfolgte, kam er zu der Erkenntnis, daß sich alle Schwierigkeiten der Planetenbahnen sehr einfach lösten, sobald er annahm, daß die Erde ebenso wie die anderen Planeten um die Sonne als ihren Mittelpunkt kreisten, die als der bei weitem größte Himmelskörper nach dem Gesetz der Schwere auch am ehesten auf den Platz im Mittelpunkt der Welt Anspruch machen konnte.[90]) Nur wenig mehr als 100 Jahre nach Entdeckung der Kugelgestalt der Erde war so das Endziel dieses ganzen Ringens um die Wahrheit erreicht und das heute für uns mit dem Namen des Kopernikus verbundene Weltbild gefunden. Wie gering erscheint dem gegenüber der eigentlich schöpferische Anteil des abendländischen Geistes an der oft als für ihn besonders charakteristisch hingestellten kopernikanischen Weltansicht. Wir sahen, daß Kopernikus seine Lehre selbst nur als eine Erneuerung der antiken aufgefaßt hat, — auch die Hypothese Aristarchs erwähnt er in seinem noch erhaltenen Manuskript — und sein Jahrhundert urteilte nicht anders. Man wird in der Tat das heliozentrische Weltbild für ein echt griechisches erklären dürfen.[91])

Es ist Schicksal, daß von Aristarch das Ziel, um das die griechische Astronomie so lange gekämpft hat, erst in einer Zeit erreicht wird, wo der griechische Geist schon alt und müde wird und nicht mehr recht die Kraft findet, sich mit allen Fragen, die durch diese Entdeckung aufgeworfen werden, auseinander zu setzen. Kopernikus steht am Anfang, Aristarch

am Ende einer langen Entwicklungsreihe. Das dritte Jahrhundert v. Chr. Geb., die Zeit Aristarchs, hatte keine Männer mehr, die wie Giordano Bruno, Galilei oder Kepler die philosophischen und astronomischen Perspektiven, die diese Entdeckung eröffnete, nun mit Leidenschaft und Energie verfolgt hätten. Der griechische Gedanke begann zu versiegen, immer mehr in dogmatischer Scholastik zu erstarren. Was gab es denn damals überhaupt an Philosophen in Griechenland? Da war Lykon (270—226), unter dem der Peripatos immer mehr herunterkam, und die Akademie nahm gerade damals unter Arkesilaus (gest. 241/240) ihre Wendung zum Skeptizismus. Höchstens daß man den Stoikern noch Interesse für solche Fragen zutrauen könnte. Es ist allerdings auch nicht so, als wenn die die ganze Grundlage der bisherigen Weltansicht erschütternde Entdeckung Aristarchs damals spurlos an der Menschheit vorbeigegangen wäre. Man sieht vielmehr, wie sehr die Philosophen der Zeit um das durch sie bedrohte geozentrische Grunddogma ihrer Schulen zittern mußten, wenn wir Kleanthes, der die Stoa etwa von 264—232 leitete, seinen Zeitgenossen zurufen hören: „sie sollten den Aristarch der Gottlosigkeit anklagen, weil er den Herd der Welt von seinem Platz gerückt habe".[92]) Aber die sachlichen Argumente Aristarchs waren doch zu stark, als daß die ernste Wissenschaft einfach über sie hätte hinweggehen können. Und so versuchten es im 3. Jahrhundert v. Chr. Geb. die Astronomen aus ganz denselben Beweggründen, wie in der Neuzeit nach Kopernikus[92b]) Tycho de Brahe, mit einem System, in dem die Planeten zwar um die Sonne als Mittelpunkt, ganz wie im heliozentrischen, ihre Kreise beschreiben, die Sonne selbst aber ihrerseits als der Mittelpunkt der Planetenbahnen weiter, wie im geozentrischen Weltbild, um die Erde kreist. Es ist das ein Kompromiß, das die Erde im Mittelpunkt der Welt festhält, ohne die Vorteile der heliozentrischen Hypothese für die Erklärung der Planetenbewegung opfern zu müssen. Denn phoronomisch ist es gleichgültig, ob sich die Erde um die Sonne oder die Sonne um die Erde bewegt. Dieses sogenannte „ägyptische" Mittelsystem[92a]) setzte sich damals durch und wurde von den Philosophen, zu denen vielleicht auch jener Kleanthes gehörte,[93]) gegen Aristarch ausgespielt. Aber

es wurde auch von den wissenschaftlichen Astronomen der Zeit, wie vor allem von Apollonius von Pergae, der heliozentrischen Hypothese Aristarchs um so eher vorgezogen, als es, ohne gegen die Erfahrung zu verstoßen, nicht nur dasselbe zur Erklärung der Erscheinungen leistet, sondern Einzelheiten wie die Exzentrizität der Sonnen- und Planetenkreise sogar besser zu rechtfertigen vermochte.[94]) Noch Kepler hat ja aus denselben Gründen das Mittelsystem seines Lehrers Tycho de Brahe neben dem kopernikanischen als ein diesem zur Not gleichwertiges gelten lassen. Indessen ist die heliozentrische Weltansicht Aristarchs auch im Altertum durch das Kompromißsystem nicht ganz verdrängt worden, sondern blieb weiter in der mathematischen Wissenschaft lebendig.[95]) Auch in der Philosophie des 3. und 2. Jahrhunderts v. Chr. Geb. fehlt es nicht ganz an Spuren derselben. Um das Jahr 150 v. Chr. Geb. gibt sogar der Mathematiker Seleukus von Seleukeia den exakten „Beweis" für die von Aristarch bloß als „geometrische Hypothese", wie es heißt, aufgestellte heliozentrische Weltansicht, und es ist nicht ausgeschlossen, daß dieser „Beweis" des Seleukus schon auf dem Prinzip der im Altertum, und im besonderen von Seleukus selbst, auch sonst zur Erklärung kosmischer Erscheinungen verwendeten Attraktionskraft beruhte.[96])

Allen ihr in den Weg gelegten Hindernissen zum Trotz schien so im Altertum die heliozentrische Weltansicht mit Seleukus vor ihrem endgültigen Siege zu stehen, da wurde diese ganze hoffnungsvolle Entwicklung durch Hipparch abgebrochen. Dieser große Astronom unterzog mit dem unbestechlichen Wahrheitssinn, der ihn auszeichnete, alle bisher aufgestellten Theorien gleichmäßig einer gewissenhaften Prüfung und zeigte, daß keine von ihnen die Phänomene der Planetenbewegung, so wie sie genaue Beobachtung feststellt, vollkommen zu erklären imstande sei, was ja für damals ganz richtig war und in Einzelheiten auch noch heute gilt. So verzichtete er überhaupt darauf eine Theorie der Planetenbewegung zu geben, begnügte sich vielmehr mit der restlosen Aufklärung der Sonnen- und Mondbahn und stellte, was die eigentlichen Planeten angeht, nur seine eigenen Beobachtungen zum bequemeren Gebrauch für die Astronomen der folgenden Zeit zusammen.[97])

So sehr hatte die griechische Wissenschaft damals schon den Schwung des Gedankens eingebüßt, der sie zur Zeit Platos noch ausgezeichnet hatte, und war immer mehr in den Geist müder Resignation und platter Empirie verfallen. Was aber eine astronomische Autorität, wie es Hipparch für die folgende Generation war, nicht gewagt hatte, das schien man überhaupt nicht für möglich zu halten, und so blieb das Problem der Planetenbewegung scheinbar jahrhundertelang unberührt, bis schließlich Ptolemäus im zweiten Jahrhundert nach Christi Geb. auf der Grundlage eben der Beobachtungen Hipparchs es unternahm ein geschlossenes System der Astronomie aufzustellen, wobei er sich dann gezwungen sah, die von seinem großen Vorgänger gelassene Lücke auf seine bekannte und verhängnisvolle Weise auszufüllen. Dieses ptolemäische System hat dann die Astronomie des Mittelalters bis auf Kopernikus dogmatisch beherrscht. Die Erde, welche der griechische Geist bewegt hatte, wird wieder starr und unbeweglich. Indem Kopernikus unter dem scholastischen Dogma den Geist des echten griechischen Originals wieder entdeckt, beginnt erst jene großartige Entwicklung der abendländischen Wissenschaft, durch die nun auch die geistigen Voraussetzungen und Prinzipien, auf der sie beruht, gewissermaßen in umgekehrter Richtung aufgerollt und wieder verstanden werden.

3. Die Entwicklung des Begriffs vom Unendlichen.

Das Unendliche ist der Grundbegriff des Denkens und des menschlichen Verstandes überhaupt. Denn das Denken besteht darin, die Grenze der unmittelbar sinnlichen Anschauung zu überwinden und dadurch die Insichbeschlossenheit des naiven Weltbildes zu vernichten. Das Grenzenlose, in dem sich der Einzelne findet, wenn er die Schranken seines Ichs in der Anschauung oder im Denken zerbrechen und die Grenzen des Daseins schwinden fühlt, dieser Begriff wird schon von Anaximander, dem ersten griechischen Philosophen, von dem wir wissen, — denn die „Philosophie“ des Thales ist für uns nur ein Mythus — für das eigentliche und wahre Wesen der Wirklichkeit gehalten. Es ist das Bewußtsein, das uns im Gefühl dionysischer Verzückung über die Dinge der alltäglichen Realität hinaushebt

und das auch jene dithyrambische Musik ausdrückt, die sich damals gerade vom Orient kommend die Seelen der Griechen unterwarf. Dieses abstrakte Bewußtsein, in dem „alles Eins“ wird, ist echt orientalisch. In ihm geht dem Orientalen die Welt ganz auf, es ist das eigentliche Element, in dem er lebt, und dieses Bewußtsein bemächtigt sich nun in der dionysischen Religion und Musik während des 6. und 5. Jahrhunderts auch des Griechen. Aber während das unendliche Bewußtsein des Orientalen abstrakt bleibt und die Wirklichkeit unbestimmt läßt, findet es in dem griechischen Philosophen die Kraft wieder in die Realität zurückzukehren und sie von sich aus mit plastischer Kraft umzugestalten. Anaximander sucht das Wesen des Unendlichen klar zu fassen und es im Begriffe festzuhalten. Der die Wirklichkeit ausmachende Prozeß des Unendlichen besteht für ihn in der synthetischen Einheit von Unterscheidung und Verbinduug (διάχρισις-σύγχρισις), d. h. von Entstehen und Vergehen. Dieser anaximandrische Begriff vom Unendlichen beherrscht die griechische Philosophie seitdem, ihn übernimmt dann Anaxagoras,[98]) der auch in der Geschichte dieses Problems die neue rationale, eigentlich hellenische Epoche des Geistes beginnt. Er gibt zuerst dem Begriff des Unendlichen jene exakte wissenschaftliche Fassung, durch die er für die Mathematik brauchbar und so fähig wird, das innerste gedankliche Wesen der Realität zu enthüllen: „Im Kleinen“, heißt es in einem seiner Fragmente, „gibt es kein Kleinstes, sondern es gibt immer noch ein Kleineres. Denn was ist, kann durch keine noch so weit getriebene Teilung je aufhören zu sein. Aber auch im Großen gibt es immer noch etwas, was größer ist“.[99])

In diesen Worten ist von Anaxagoras, soweit wir wissen zum erstenmal in der Geschichte der Menschheit, das Infinitesimalprinzip klar formuliert worden, und dieses Prinzip legt er nun seiner ganzen Philosophie zugrunde. Zugleich wendet er es auch auf die Mathematik an, und so gelingt es ihm hier das Grundproblem der Geometrie jener Zeit, die „Quadratur des Kreises“, zu lösen. Denkt man sich nämlich die Seitenzahl eines dem Kreise ein- oder umbeschriebenen Polygons ins Unendliche wachsen, so muß schließlich der Unterschied seiner Fläche von der des Kreises kleiner als jede

angebbare Größe werden. Da es nun, wie wir sahen, für Anaxagoras keine kleinsten Größen gibt, so muß das Polygon allmählich und stetig in den Kreis übergehen, so daß dieser nur einen Grenzfall bedeutet. Nach diesem sogenannten Exhaustionsverfahren haben die griechischen Mathematiker später tatsächlich den Satz bewiesen, daß zwei Kreise sich wie die Quadrate ihrer Durchmesser verhalten, die sogenannte „Quadratur des Kreises". Dieser Satz ist nun, wie bezeugt,[100]) von Anaxagoras entdeckt worden, und es liegt nahe anzunehmen, daß er sich zur Lösung dieses speziellen Problems schon dieses auf dem Infinitesimalprinzip beruhenden Verfahrens bedient hat. Ist dies richtig, so haben wir in Anaxagoras den eigentlichen Vater der mathematischen Infinitesimalmethode zu erblicken. Zu dieser wird dieser Philosoph ebenso notwendig von seinem allgemeinen Grundgedanken des Unendlichen aus gekommen sein, wie Leibniz zwei Jahrtausende später von demselben Prinzip der unendlichen Teilbarkeit und Kontinuität alles Seins ausgehend zur modernen Differential- und Integralmethode gelangt ist.

Anaxagoras hat aber aus seinem Infinitesimalprinzip auch schon alle philosophischen Konsequenzen gezogen: Da aus ihm, als oberstem Axiom der Mathematik, die Undenkbarkeit kleinster Größen überhaupt folgt, so ist damit der Atomismus, der sich nach der Art des vulgären Verstandes alles aus letzten diskreten Teilen zusammengesetzt vorstellt, mathematisch unvereinbar. An die Stelle der atomistischen Weltauffassung, die, wie man gerade aus den Worten des Anaxagoras sieht, schon vor Demokrit geherrscht hat, setzt nun dieser Denker eine Naturanschauung, die so tief und großartig ist, daß sie bis zum heutigen Tag nur von Wenigen[101]) ganz verstanden worden ist.

Der Atomismus stellt sich die qualitativen Gegensätze: Festigkeit — Durchlässigkeit, Schwere — Leichtigkeit, flüssig — fest, kalt — warm usw., welche die Wirklichkeit stets zusammen zeigt, durch absolute Grenzen geschieden vor, nämlich so, wie sie der naive Verstand in abstracto denkt. Hier wird also an bestimmten Stellen des Raumes (nämlich in den Atomkörperchen) absolute Härte und Undurchdringlichkeit (unbedingter Widerstand gegen jede Teilung) — außerhalb der

Grenzen dieses Raumes dagegen absolute Durchlässigkeit, d. h. der leere Raum gedacht. Ebenso sollen alle anderen qualitativen Gegensätze durch scharfe Grenzen voneinander in Wirklichkeit getrennt sein — z. B. das Flüssige in den Wasser-, das Feste in den Erdatomen usw. —, mit einem Wort die Qualitäten werden als unveränderliche, ineinander nicht umwandelbare „chemische Elemente" (*στοιχεῖα*) angesehen, und der abstrakte qualitative Gegensatz je in einem bestimmten Atom isoliert.

Für Anaxagoras gibt es nun keine Atome, alles geht bei ihm ohne Sprung und ohne absolute Grenze ineinander über, oder wie er sich ausdrückt „alles ist in allem".[102]) Wenn man einen Körper auch bis ins Unendliche teilt, so wird nach Anaxagoras der kleinste Teil immer noch dieselbe Zusammensetzung zeigen[103]) wie das Ganze, d. h. es werden „Homöomerien" sein, wie Aristoteles mit einem wohl erst von ihm geprägten Ausdruck die völlige Homogenität der Teile mit dem Ganzen nennt. Im Wasser z. B. überwiegt zwar die Qualität des Flüssigen, aber darum ist doch auch ihr Gegensatz das Feste, wenn auch nicht „aktuell" (*ἔνδηλον*), so doch „im Keime" enthalten.[104]) Erst wenn das Wasser in Eis übergeht, tritt der in ihm verborgen gewesene Gegensatz des Festen hervor und wird so sinnlich wahrnehmbar.[105]) Auf diese Weise hat also für Anaxagoras „alles Anteil an allem".[106]) Wenn unsere Sinne den im Augenblick gerade aktuellen Intensitätsgrad des überwiegenden Gegensatzes wahrnehmen, so ist dieser Grad nur Ausdruck des momentanen Spannungsverhältnisses der in dem Dinge gleichsam miteinander ringenden Gegensätze. *Sub specie aeternitatis*, d. h. für den „denkenden Verstand" (den Nūs), sind aber in dem Dinge „ebenso die Qualitäten enthalten, die im Augenblick nicht existieren wie die, welche jetzt da sind".[107]) Da also in allem, wenn auch nur potentiell, alle Qualitäten zugleich enthalten sind, so gibt es im Großen ebensoviel Anteile wie im Kleinen, und „das Kleine ist ebenso groß wie das Große",[108]) an dem einzigen bei Anaxagoras als absolut geltenden Maßstab, nämlich dem der Qualitätsmonade gemessen. Für Anaxagoras ist so notwendig alle Quantität relativ und die Qualität das wahre Sein. Die Qualitäten sind aber „nicht voneinander abgetrennt,

nicht wie mit dem Beile voneinander abgehauen, weder das Warme vom Kalten, noch das Kalte vom Warmen", und „da es im Großen ebensoviel Anteile gibt wie im Kleinen, so ist eben alles in allem enthalten".[109]) Nichts kann gesondert existieren, alles hat an allem Anteil. Denn wenn das Minimum (das Atom) nicht existiert, so kann sich auch niemals etwas absondern und für sich existent werden, sondern „alles muß zugleich sein, jetzt und von Anfang an". Das Sein ist also ein Kontinuum, alles geht in ihm allmählich und ohne Sprung ineinander über, nichts kann ohne seinen Gegensatz existieren. Es gibt keine unveränderlichen chemischen Elemente, es gibt nur unendlich viele Grade des Übergangs von einem Gegensatz in den anderen[110]) und darum „gleicht überhaupt kein Ding dem anderen".[111])

Es muß jedem auffallen, wie sehr diese anaxagoreische Weltanschauung bis in die einzelnen Redewendungen hinein an die dynamische Naturauffassung von Leibniz erinnert. Leibniz sucht die mathematische und logische Unmöglichkeit letzter körperlicher Atome den Physikern seiner Zeit mit ganz denselben Argumenten begreiflich zu machen:[112]) „Ich behaupte", so schreibt er z. B. an Huyghens,[112]) „daß es keine letzten kleine Körper gibt, vielmehr fasse ich jedes Partikelchen der Materie, so klein es auch sein mag, als eine ganze Welt auf, die von einer Unendlichkeit noch kleinerer Geschöpfe erfüllt ist". Auch für Leibniz ist „alles in allem", jedes Einzelding das Universum, „jede Monade ein Spiegel der ganzen Welt". Wie Anaxagoras vom Nūs als dem absoluten Denken annimmt, daß er in allem alles zugleich sieht, so behauptet auch Leibniz: „Wer alles sieht, vermöchte in jedem Einzelnen zu lesen, was im All geschieht, ja selbst was geschehen ist und geschehen wird, indem er im Gegenwärtigen das erkennt, was sowohl der Zeit wie dem Ort nach entfernt ist: *σύμπνοια πάντα* wie Hippokrates sich ausdrückt."[113]) Auch für Leibniz ist Raum und Zeit ein bloß relatives und sekundäres Phänomenon.

Diese dynamische Naturauffassung von Leibniz ist dann bekanntlich von Kant[114]) übernommen und weiterhin von Schelling, Hegel, Schopenhauer und anderen Philosophen ausgebildet worden. Aber selbst den vereinten Bemühungen

dieser großen Denker ist es nicht gelungen, den Atomismus aus den exakten Wissenschaften zu verdrängen. Die Physik und Chemie verdankten ihm gerade damals ihre größten Triumphe, von ihm sind fast alle großen Naturforscher der neueren Zeit, Galilei, Newton, Huyghens, Boyle, Lavoisier ausgegangen. Erst durch die Entdeckungen der letzten Jahrzehnte wurden die Physiker und Chemiker immer mehr zu Anschauungen gedrängt, die sich denen von Anaxagoras und Leibniz sehr nähern. Der bisher als Dogma geltende Satz von der Unveränderlichkeit und Unzerlegbarkeit chemischer Elemente ist heute durch die Tatsachen widerlegt: heute kennen wir schon eine ganze Reihe von Stoffen, die sonst ganz den Charakter chemischer Elemente haben und sich doch ineinander umwandeln lassen. So ist der alte anaxagoreische Gedanke eines allgemeinen Kreislaufs und einer allgemeinen Umwandelbarkeit der Stoffe ineinander heute keine Absurdität mehr. Andererseits haben die nicht weniger großartigen Entdeckungen der modernsten Physik die Notwendigkeit gezeigt, die letzten Einheiten der Materie auf Kräfte, Energien zurückzuführen. Nach den neuesten Anschauungen beruhen die Atome in Wahrheit auf elektrischen Kräften, Elektronen, die (ganz wie die Planeten um die Sonne) um ein positives Ion als Mittelpunkt kreisen. Im kleinsten Partikelchen ist also wirklich potentiell, d. h. der Kraft nach (*δυνάμει*!), das ganze Universum. Und Anaxagoras wie Leibniz scheinen so mit ihrer Intuition einer dynamischen Auffassung der Natur Recht zu behalten.

Eine Anschauung, für die die exakten Wissenschaften heute nach langen Kämpfen kaum reif geworden sind, konnte sich freilich zur Zeit des Anaxagoras noch nicht durchsetzen. Anaxagoras hat zwar schon versucht, seine Naturauffassung durch Experimente zu beweisen, aber seine Versuche sind doch sehr kindlich, und es fiel seinen atomistischen Gegnern nicht schwer, zu zeigen, daß sich durch sie nicht beweisen lasse, was Anaxagoras wollte.[115]) Dazu kommt, daß die atomistische Theorie den Vorzug der Einfachheit und leichten Verständlichkeit für sich hat und für die erste Behandlnng der Probleme tatsächlich fruchtbar ist, wie das ja die Geschichte der Wissenschaft beweist und auch Leibniz ausdrücklich zugesteht. So

wird man sich nicht wundern dürfen, wenn Demokrit, der Philosoph der auf Anaxagoras folgenden Generation, im scharfen Gegensatz zu Anaxagoras wieder auf den Atomismus zurückgreift. Er hat wohl Anaxagoras dort im Auge, wo er gegen das Prinzip von der unendlichen Teilbarkeit alles Seins in fundamentalen Überlegungen ankämpft, die uns noch, mehr oder weniger wörtlich, bei Aristoteles erhalten sind[116]): „Wenn jemand", so heißt es hier, „die These aufstellte, daß es einen durchaus teilbaren Körper bzw. eine solche Raumgröße (*μέγεθος*) gebe, und es sei dies tatsächlich möglich, so enthält das eine Schwierigkeit (Aporie): denn was soll dann dieser Teilung noch entgehen? . . . Da nun also der Körper durchaus ein derartiger (unendlich teilbarer) sein soll, so soll er hiermit wirklich geteilt sein. Was wird dann übrig bleiben? Eine Raumgröße? Unmöglich! Denn dann gäbe es ja noch etwas, was noch nicht geteilt wäre; aber er war ja durchaus teilbar. Wenn indessen kein Körper und auch kein Raum übrig bleibt und doch eine Teilung stattfinden soll, so muß der Körper entweder aus Punkten bestehen, und dann wäre das, was ihn zusammensetzt, selbst keine Raumgröße mehr — oder es wäre das, was ihn zusammensetzt, überhaupt Nichts, dann würde aber der Körper aus „Nichts" entstehen und aus „Nichts" zusammengesetzt sein, und das Ganze wäre also nichts weiter als ein Schein (Phänomenon) . . . Es wird dann also Nichts übrig bleiben, und der Körper in ein Körperloses (*ἀσώματον!*) vergangen sein . . . Also kann, wenn man einen Körper Stück für Stück zerteilt, dies Zerbrechen nicht ins Unendliche fortgehen, und der Körper kann nicht zu gleicher Zeit schon in jedem Punkte tatsächlich geteilt sein — denn das ist unmöglich —, sondern immer nur bis zu einer gewissen Grenze. Notwendig müssen also in den Körpern letzte unteilbare Größen (Atome) enthalten sein, wenn man sie auch nicht sieht, zumal wenn Entstehen und Vergehen statthaben soll, und zwar jenes durch ~~Unterscheidung~~ (*διαχρίσει*), dieses durch Verbindung (*συγχρίσει*)." Man sieht, wie Demokrit hier im schärfsten Gegensatz zu der Infinitesimalauffassung des Anaxagoras steht. Während Anaxagoras (wie Leibniz) davon ausgeht, daß die Grundsätze der Geometrie auch von der physischen Realität gelten,

unterscheidet Demokrit — und das ist wesentlich — den leeren mathematischen Raum, wie er Gegenstand der Geometrie ist, von dem diesen Raum erfüllenden Körper, der Materie, als dem eigentlichen „Sein".[121]) Da der mathematische Raum für ihn das reine „Nichts" ist, gibt er für diesen die Teilbarkeit ins Unendliche zu, die das oberste Axiom der Geometrie verlangt. Der leere Raum ist ihm eben nur der bodenlose und durch keine Teilung zu erschöpfende Abgrund des Nichts; nur der diesen Raum erfüllende Körper, das „Volle", das in die Grenzen seiner „Gestalt", der „Idee" gleichsam „hineingepreßte" (*πυστὸν*) Atom ist überhaupt „Etwas", ein wirklich „Seiendes", und setzt der Teilung des an sich unteilbaren Raumes so an seiner Realität eine Grenze.[117]) Die mathematischen Punkte, Linien und Körper können für Demokrit darum nur als Grenze und Gestalt von empirischen Körpern Wirklichkeit haben, und der wirkliche physische Raum muß für ihn, im Gegensatz zum ideellen der Geometrie, in letzte diskrete Raumelemente (eben in die Atome) teilbar und durch sie meßbar sein. Daß Demokrit die ganze Mathematik auf diese atomistisch diskrete Raumauffassung aufgebaut und die anaxagoreische Infinitesimalmethode in diesem Sinne umgebildet hat, sehen wir noch aus jenem Fragment, das uns von seiner Untersuchung über das Volumen von Kegel und Pyramide erhalten ist.[118]) Dieses Problem, das gewissermaßen das stereometrische Gegenstück zu der von Anaxagoras behandelten Kreisquadratur vorstellt,[119]) sucht er auf die Weise zu lösen, daß er sich den Kegel parallel zur Grundfläche durch eine sehr große Anzahl von Ebenen, die einander ganz naheliegen, geschnitten denkt, so daß der ganze Körper aus einer Summe von äußerst dünnen (Atom-) Blättchen von abnehmender Größe besteht. Nach diesem atomistischen Verfahren entdeckte er den Satz, daß der Kegel der dritte Teil des Zylinders und die Pyramide der dritte Teil des Prismas mit derselben Grundfläche und Höhe ist. Das wissen wir aus Archimedes, der hinzufügt, daß der auf diesem, gewissermaßen physikalisch-mechanischen Wege gefundene Satz erst noch eigentlich „geometrisch" bewiesen werden mußte, weil „diese mechanische Methode allein noch nicht den vollkommenen Beweis gibt". Der eigentlich „geometrische"

Beweis des Satzes sei erst später, nämlich von Eudoxus, auf Grund des (anaxagoreischen) Infinitesimalprinzips gefunden worden.[120])

Wie weit nun schon Demokrit auf der Grundlage seiner atomistischen Prinzipien ein geschlossenes System der Mathematik aufgebaut hat, wissen wir nicht; jedenfalls ist zu seiner Zeit das erste solche System — „Elemente" (*στοιχεῖα*) — von Hippokrates von Chios aufgestellt worden. Ein großer Teil der Demokritischen Schriften ist mathematischen Problemen gewidmet, und in seiner Schule blieb die intensive Pflege der Mathematik überhaupt traditionell.[122]) Durch Demokrits materialistisch-atomistische Auffassung der Raumprobleme ist nun die reine Mathematik auf die Arithmetik beschränkt, die Geometrie dagegen zur Physik geworden. Dadurch war die Geometrie als reine mathematische Wissenschaft in ihrer Existenz bedroht und mußte die Mathematiker zu ihrer Verteidigung auf den Plan rufen. Die objektive Realität der Geometrie und die Reinheit ihrer Begriffe und Methode gegen die von seiten des materialistischen Empirismus drohende Gefahr zu sichern, ist nun die treibende Idee jener mathematischen Bewegung, deren Träger die pythagoreische Schule um Archytas in Unteritalien wird. Auf allen Gebieten, selbst auf dem der Moral und Politik,[123]) wird von den Pythagoreern dem „physischen" Standpunkt der „geometrische", der rein „arithmetischen" Denkweise der Atomisten die „geometrische", dem Prinzip der „arithmetischen Proportion" das der „geometrischen Gleichheit" entgegengesetzt und die ganze Mathematik und Philosophie auf dem Begriff der „geometrischen Proportion" neu aufgebaut. Plato, der auch hier von den Ideen der Pythagoreer vollkommen abhängig ist, leitet von der pythagoreischen Entdeckung der geometrischen Proportion geradezu eine neue Epoche nicht nur des mathematischen, sondern des menschlichen Denkens überhaupt ab. Die geometrische Proportion wird für ihn das Grundgesetz der Welt, und in diesem Sinne ist Platos Ausspruch zu verstehen, daß Gott stets geometrisch verfahre und wir nur mit Hilfe der Geometrie glücklich werden können.[124])

Diese Probleme spielen auch in der Philosophie eine Rolle. Für Demokrit sind die Qualitäten, die dem Anaxagoras als

das Wahre, Absolute und Objektive in der Welt galten, etwas bloß Subjektives, nämlich die bloße Wirkung der an sich qualitätlos gedachten Atome auf die (selbst wieder aus Atomen bestehende) Seele. In Wahrheit sind ihm die Dinge rein quantitativ bestimmt, alles ist bloß Zahl, arithmetische Summe von Atomen, und die Arithmetik daher die einzige objektive Erkenntnis der Wirklichkeit. Diese allgemein quantitative Anschauung, den Grundsatz „alles ist Zahl", übernehmen zwar die Pythagoreer um Archytas von Demokrit, sowie auch seine Lehre von der Subjektivität der Sinnesqualitäten,[125]) aber sie gehen noch einen Schritt über Demokrit hinaus. Denn wenn alle unsere Wahrnehmung der Welt nur subjektiv gültig ist, warum soll da der Körper eine Ausnahme machen und allein objektive Realität sein? Was in den Körpern unserem Tastsinn Widerstand leistet und in uns den Eindruck der Undurchdringlichkeit und Festigkeit hervorbringt, kann ja ebensogut eine bloße Kraft sein, die dadurch, daß sie auf eine analoge Bewegung in uns stößt, in unserem Bewußtsein den subjektiven Schein einer körperlichen Materie erzeugt. Ist dem so, dann bleibt vom Körper aber nichts Objektives übrig außer seiner leeren geometrischen „körperlosen", nur „im Denken faßbaren" Raumgestalt, seiner „Idee" (*νοητὸν καὶ ἀσώματον εἶδος*), wie die griechische philosophische Sprache sagt.[126]) Für die Pythagoreer ist die leere geometrische Form des Körpers das Ding an sich, das sich für unsere Sinne mit Farbe, Ton und den anderen Sinnesqualitäten überzieht. Nicht die materiellen soliden Atome Demokrits, sondern die rein mathematisch ideellen Raumformen bzw. deren einfache Elemente (die mathematischen Punkte, Linien, Flächen usw.) sind darum für die Pythagoreer die letzten Bestandteile der Körperwelt. War für Demokrit die Geometrie zur „Physik" geworden, so wird bei den Pythagoreern also umgekehrt die „Physik" zur „Geometrie". Und die paradoxe Konsequenz, durch die Demokrit (oben S. 52) die unendliche Teilbarkeit der Körper widerlegt glaubte — daß nämlich dann der Körper aus Punkten bestehen würde und das, was ihn zusammensetzt, überhaupt ein Nichts wäre, so daß der Körper dann in ein „körperloses vergangen und das Ganze ein bloßer Schein wäre" — diese Konsequenz kann die Pythagoreer um so weniger schrecken als für sie der

materielle physische Körper ja tatsächlich eine bloße Sinnestäuschung ist, der als wahre Substanz nur die rein mathematischen Punkte („die Monaden") zugrunde liegen.[127])

Auf diese Weise gelingt es den Pythagoreern in der Philosophie das materialistische Prinzip Demokrits zu überwinden, ohne das andere Motiv des demokritischen Systems, das atomistisch-quantitative, aufgeben zu müssen.[128]) Denn wie Aristoteles einmal richtig bemerkt, macht es doch wohl keinen prinzipiellen Unterschied, „ob man von Monaden spricht oder von kleinen 'Körperchen'. Denn wenn auch aus den Kügelchen des Demokrit Punkte geworden sind und doch das Quantitative allein bleibt ... so kommt es bei dem in Rede stehenden nicht darauf an, ob es größer oder kleiner ist, sondern darauf, daß es eben quantitativ ist." Die pythagoreische Weltanschauung läßt sich überhaupt am besten als der Versuch verstehen, die dynamische Naturauffassung des Anaxagoras mit dem Atomismus Demokrits zu vereinbaren. In der neueren Philosophie taucht einmal ein ganz ähnlicher Versuch auf, die Materie aus mathematischen Punkten — „Monaden" als Kraftzentren aufgefaßt — zu konstruieren. Hier ist es der junge Kant, der in seiner „physischen Monadologie" auf diese Weise ein Kompromiß zwischen dem Dynamismus von Leibniz und dem Atomismus von Huyghens und Newton sucht, und wie sehr dieser Gedanke damals in der Luft lag, ersieht man daraus, daß fast gleichzeitig und ganz unabhängig von Kant der genialische Südslave Boscovich mit derselben Idee an die Öffentlichkeit tritt.[129])

Diese pythagoreische Naturphilosophie hat Plato — offenbar während seines Aufenthalts in Unteritalien bei Archytas um das Jahr 388[130]) — zusammen mit den anderen Entdeckungen der Pythagoreer, kennen gelernt, und sie ist seitdem die Grundlage seines ganzen naturphilosophischen Denkens geblieben. Ganz wie für die Pythagoreer ist auch für Plato der materielle Körper in Wahrheit ein „Nichts" d. h. die leere mathematische Raumgestalt. Erst indem die diesen Raum füllende ewig bewegte Bewegung auf die entsprechende unserer Seele stößt, erscheint ihr dieser Raum als farbig, feucht, feurig oder ähnliches.[131]) Demokrit hatte die Gestalt der Atome bis auf die der Feueratome, die Kugeln

sind, unbestimmt gelassen,[132]) denn er suchte überhaupt nicht in der „Form", die ihm ein bloßes Akzidenz, eine bloße „Differenzierung" der allen gleichmäßig zugrunde liegenden Substanz zu sein schien, sondern in dem diese Form erst füllenden Sein, in der „Materie" (ὕλη) das eigentliche Wesen.[133]) Plato hielt umgekehrt mit den Pythagoreern und Archytas die „Form" τὸ εἶδος, d. h. die „Idee" für das substantielle Wesen[134]) und war darum überzeugt, daß sich in der Welt der Körper ebenso formale mathematische Gesetzmäßigkeit finden lassen müsse, wie sie von den Pythagoreern in den Bewegungen und Gestalten der Himmelskörper und in den Gesetzen der Tonschwingungen erkannt worden war. Darum stellte Plato den Mathematikern seiner Zeit im Staat die Aufgabe, die innere Gesetzmäßigkeit der scheinbar so irrationalen Körperlichkeit zu erforschen.[135]) Durch die Worte Platos wurde der ihm nahestehende Mathematiker Theätet vielleicht erst auf die Wichtigkeit der stereometrischen Raumprobleme hingewiesen, die bisher von den Mathematikern etwas stiefmütterlich behandelt worden waren.[136]) Indem Theätet nun dieses Gebiet der Mathematik methodisch in Angriff nahm, machte er die überraschende Entdeckung, daß es fünf reine Formen der körperlichen Dimension gäbe, nämlich Würfel, Tetraëder, Dodekaëder, Ikosaëder, Oktaëder — und daß es andere reguläre Körper außer diesen fünf nicht gebe und nicht geben könne. Zugleich gelang es ihm diese Körper in ihre Kugeln, ganz wie Vielecke in ihre Kreise einzubeschreiben und zu konstruieren. Der Eindruck dieser Entdeckung auf Plato war tief. Denn durch sie schien ihm bewiesen, was man früher kaum für möglich gehalten hätte, daß auch die empirische, dem Anscheine nach so regellose Körperlichkeit in ihrem Aufbau mathematischer Gesetzmäßigkeit und nicht, wie Demokrit gelehrt hatte, der Willkür des Zufalls folge. Nun schien in diesen fünf regulären Körpern Theätets das innere Gesetz körperlicher Dimension überhaupt gefunden. Da aber nach damaliger Anschauung jeder empirische Körper seiner chemischen Beschaffenheit nach eins der fünf Elemente, entweder Erde, Wasser, Feuer, Luft oder Äther (bzw. eine chemische Verbindung dieser Elemente sein muß), so glaubte Plato aus diesem Zusammentreffen schließen zu dürfen, daß

die Körper, je nachdem ihre Atome die Form eines regulären mathematischen Würfels, Tetraëders usw. besitzen, unseren Sinnen als Erde, Wasser, Luft, Feuer oder Äther erscheinen, — eine großartige Konzeption, die einigermaßen an die modernsten Anschauungen über den inneren Aufbau der Materie und die Struktur der Kristalle erinnert. Aber diese regulären mathematischen Atomkörperchen sind für Plato nicht wie bei Demokrit die letzten Bestandteile der Körperwelt, sondern als die rein geometrischen leeren Gebilde, die sie sind, lassen sie sich mathematisch noch weiter in Flächen (Urdreiecke), in Linien (Atomlinien) und schließlich in Punkte teilen. Die letzten Elemente, die eigentlichen „Buchstaben" der Körperwelt, sind so auch für Plato die mathematischen Punkte bzw. die „Atomlinien", wie er sie nannte.[137])

Man sieht aus dem allen, daß, so leidenschaftlich Plato auch Zeit seines Lebens das materialistische Prinzip Demokrits bekämpfte, er doch immer im Bann seiner quantitativ-atomistischen Grundanschauung geblieben ist. Auch Archytas hat ja das atomistische Prinzip noch nicht ganz aus der Mathematik verdrängt.[138]) So werden z. B. von ihm die Tonschwingungen noch ganz nach dem Vorbild des demokritischen Atomismus als Bewegungsatome gefaßt. Endgültig wurde die atomistische Auffassung Demokrits in der Mathematik erst durch die alle bisherigen theoretischen Vorstellungen revolutionierende Entdeckung des Irrationalen überwunden. Wir wissen aus Platos Theätet und aus einem Fragment von Eudems, des Aristoteles-Schülers, Geschichte der Mathematik, daß die ersten Anfänge dieser Entdeckung zwar pythagoreischen Mathematikern zu danken sind — Plato nennt unter diesen den Theodor von Kyrene, aber auch an Archytas wird man denken dürfen — daß aber die vollendete Theorie des Irrationalen, die Definition und Klassifikation der irrationalen Größen, so wie wir sie noch heute im zehnten Buch des Euklid lesen, ferner ihre Zuteilung an die Geometrie, Arithmetik und Harmonik im großen und ganzen die Leistung Theätets gewesen ist.[139]) Auch Theätet dürfte ursprünglich von Demokrits atomistischer Raumauffassung ausgegangen sein, zu dessen Weltanschauung er, wie wir aus Platos *vaticinium ex eventu* im „Sophisten"[140]) schließen dürfen, in seiner Jugend überhaupt

stark hinneigte. Die Theätetsche Entdeckung des Irrationalen als einer allgemeinen und beweisbaren Eigenschaft des Raumes, macht nun aber die atomistische Auffassung unmöglich, denn der Raum kann nicht mehr als in letzte Raumatome teilbar und als durch sie meßbar gedacht werden, wenn jetzt Raumgrößen als wirklich nachgewiesen sind, die gar kein gemeinsames Maß haben. Durch die Entdeckung des Irrationalen wird so der demokritische Atomismus in seiner eigentlich mathematischen Grundlage getroffen. Welche tiefe Wirkung diese Entdeckung auf die wissenschaftliche Welt jener Zeit hatte, sehen wir noch aus den platonischen Dialogen. In den Gesetzen[141]) erzählt Plato, wie er selbst erst spät die Lehre vom Irrationalen kennen lernte, — es wird das damals gewesen sein, als er in Unteritalien bei Archytas auch die anderen Entdeckungen der Pythagoreer kennen lernte — wie er diese Lehre mit Eifer studierte und sich so erst von „dem dem menschlichen Geist tiefeingewurzelten, aber ebenso lächerlichen wie schimpflichen Vorurteil befreite", daß Länge gegen Länge, Breite gegen Breite, Tiefe gegen Tiefe ihrer Natur nach gegeneinander meßbar seien. „Dieser Zustand schien mir nicht menschenwürdig zu sein", so fährt er hier fort, „sondern eher für Schweine zu passen, und ich schämte mich seiner nicht nur für mich selbst, sondern auch für alle Hellenen mit." — Das müsse nun anders werden, dieses Problem müsse man untersuchen und immer wieder durchdenken, oder man ist gar nichts wert.

Theätet starb zu früh — im Jahre 369 — um die durch seine Entdeckung des Irrationalen notwendig gewordene Reform der griechischen mathematischen Theorie noch selbst in Angriff nehmen zu können. Das ist das Verdienst des anderen großen Mathematikers der Zeit, des Eudoxus, des Schülers des Archytas. Die Leistung des Eudoxus besteht in der Schaffung der neuen mathematischen Theorie, die das Irrationale nun auch theoretisch bewältigt. Die alte Theorie der Mathematik, wie sie z. B. noch Demokrit vertrat, kannte nur Verhältnisse zwischen kommensurablen Größen, d. h. zwischen Größen, die sich wie (ganze) Zahlen, d. h. in sogenannter „arithmetischer Proportion" zueinander verhalten. Diesen alten Proportionsbegriff galt es nun so umzugestalten, daß er auch auf irrationale Größen

anwendbar wurde. Das erreichte Eudoxus durch seine berühmte Definition der „gleichartigen Größen" als solcher, „deren Multipla einander übertreffen können".[142]) Die Bedeutung des auf dieser Definition beruhenden Eudoxischen Prinzips, das also mit Unrecht oft auch das archimedische genannt wird, besteht darin, daß dadurch dem in diskreten und kommensurablen Größen denkenden abstrakten Verstand Stetigkeit und Inkommensurabilität erst theoretisch zugänglich wird. Aus diesem Axiom folgert dann Eudoxus den Satz, daß sich bei zwei ungleichen Größen immer eine findet, „die kleiner ist als die kleinere", d. h. daß „es überhaupt keine kleinsten Größen gibt". Man sieht, dieser Satz richtet sich ganz klar gegen die Demokriteer und ihre Annahme kleinster Größen, was ein zufällig erhaltenes Scholion[143]) zum Überfluß noch ausdrücklich bestätigt.

Es kann niemandem entgehen, daß Eudoxus hier das Infinitesimalprinzip fast mit denselben Worten ausspricht, wie es schon Anaxagoras getan hat. In diesem Zusammenhang wird erst die ganze Bedeutung der Tatsache klar, daß Eudoxus, wie wir aus einer zufällig hingeworfenen Bemerkung des Aristoteles[144]) erfahren, in seinen philosophischen Grundanschauungen sich überhaupt dem Anaxagoras nahe angeschlossen hatte. Eudoxus überwand also den demokritischen Atomismus, indem er über Demokrit hinaus auf Anaxagoras und dessen infinitesimale Gedanken zurückgriff. Auf Grund eben dieses eudoxischen Prinzips unternimmt es dann Aristoteles, der ja überhaupt ganz auf dem in den mathematischen Wissenschaften von Eudoxus geschaffenen Boden steht, die atomistisch-quantitative Auffassungsweise auch in der Philosophie zu stürzen, von der noch Platos Denken ganz beherrscht war. Er widerlegt gerade mit Hilfe des eudoxischen Infinitesimalbegriffs Platos Lehre von den Atompunkten (bzw. Atomlinien und Atompolyëdern) und befreit dadurch das griechische Denken erst von der Fessel der rein quantitativen Naturauffassung. Die Qualität wird bei ihm wieder zu einer der Quantität gleichberechtigen Grundbestimmung des Seins.[145]) Während Plato die Idee noch rein quantitativ als die bloße mathematische ideelle Form der Dinge, d. h. als Zahl gefaßt hat, drückt sich für Aristoteles die Idee und Form der Dinge

vorzüglich in ihrer Qualität aus, und so kommt Aristoteles zu einer mehr qualitativen Weltauffassug, wobei er freilich wieder der tatsächlichen Bedeutung der Mathematik und des apriorischen Elements in der Natur nicht ganz gerecht wird.

Auf dem eudoxischen Proportionsbegriff in Verbindung mit der geometrischen Darstellungsweise der allgemeinen Größen — die im wesentlichen auch Theätet zu danken ist,[146]) — beruht nun jenes großartig geschlossene pythagoreische System der Mathematik, das Euklid in seinen Elementen darstellt. Erst in der neuesten Zeit ist es gelungen ein diesem gleichwertiges System und zwar auf der Grundlage der ganzen Zahl aufzustellen. Der alte Größenbegriff[147]) des Eudoxus hat nach dem Urteil eines berufenen Kritikers[148]) ganz dieselbe Bedeutung wie die „allgemeine Zahl" der modernen Mathematik, und die in dem eudoxischen Postulat ausgedrückten Forderungen stimmen mit der Charakterisierung der allgemeinen Zahl durch Dedekinds Schnittmethode vollkommen überein.

An Eudoxus knüpft dann unmittelbar Archimedes an, der seine Exhaustionsbeweise der Sätze infinitesimaler Natur auf das eudoxische Postulat aufbaut.[149]) Das Exhaustionsverfahren des Archimedes kommt der modernen Infinitesimalmethode schon ganz nahe, und die vor kurzem gefundene[150]) Schrift des Archimedes über seine „bei der Erforschung mechanischer Theoreme befolgte Methode" beweist, daß Archimedes dieses Infinitesimalverfahren schon mit dem vollen Bewußtsein seiner Bedeutung ausgebildet hat. Mit Archimedes hat der mathematische Unendlichkeitsbegriff die höchste Stufe seiner Entwicklung im Altertum erreicht. Nach Archimedes hört man nur wenig mehr von solchen Betrachtungen, und im Mittelalter war der infinitesimale Gedanke lange schon wieder vergessen. Erst als in der Renaissance wieder eigentlich wissenschaftliche Forschung begann, lernte man langsam auch die tieferen Gedanken der griechischen Mathematik wieder verstehen. Die Väter der modernen Infinitesimalmethode, Commandinus, Luca de Valerio und Leibniz, sind gerade durch Archimedes inspiriert: die beiden zuerst genannten sind zugleich die besten Archimedeskenner ihrer Zeit,[151]) und Leibniz beruft sich ausdrücklich auf den griechischen Mathematiker

als seinen Vorgänger in der Differential- und Integralmethode.[152])

Man sieht aus dem allem, wie verkehrt die schwer auszurottende Vorstellung ist, als wäre für den griechischen Geist der Gedanke des Begrenzten und Endlichen im Gegensatz zum modernen Unendlichkeitsbegriff besonders charakteristisch. Der Begriff des Infinitesimalen ist gerade griechisch und eine der bedeutendsten Leistungen des griechischen Denkens überhaupt. Die moderne Wissenschaft hat ihn ebenso wenig von selbst gefunden wie das heliozentrische Weltsystem, sondern hat auch ihn erst aus den Schriften der Alten geschöpft. Nicolaus von Cues und Giordano Bruno, die man beide gewöhnlich als die Väter des modernen Unendlichkeitsbewußtseins hinstellt, haben wie jeder auch nur flüchtige Blick in ihre Werke zeigt, die Anregung zu ihren Gedanken über das Unendliche gerade griechischen Quellen, vor allem pythagoreischen entnommen. Daß sich die ältere griechische Astronomie die Welt zunächst noch von der Fixsternkugel begrenzt dachte, hat mit der philosophischen Frage nach der Unendlichkeit des Weltraums nichts zu tun. Ohne Fernrohr kann man nun einmal nur schwer die optische Täuschung einer geschlossenen Himmelskugel zerstören. Aber wir sahen, wie früh die griechischen Astronomen trotzdem dazu gekommen sind, auch die Entfernung der Fixsterne als unendlich anzusehen. Indessen ist schon für die frühesten griechischen Philosophen die Fixsternkugel gar nicht die letzte Grenze der Welt oder gar des Seins überhaupt. Für Demokrit (und andere) erstreckt sich außerhalb ihrer noch der unendliche Raum mit einer unendlichen Zahl anderer ähnlicher Welten.[153]) Wenn Plato und Aristoteles dieser Anschauung von der Unendlichkeit der Welt die Lehre von ihrer Begrenztheit und Einzigkeit entgegensetzen, so ist das nur der Ausdruck der spezifisch idealistisch-spekulativen Richtung ihrer Philosophie. Daraus auf das allgemeine Wesen griechischen Geistes überhaupt schließen zu wollen, das wäre ebenso verkehrt, als wenn man sich aus Hegels Spekulationen ein Bild der Wissenschaft seiner Zeit machen wollte. Dadurch, daß uns von den alten Philosophen der Griechen nur die Werke von Plato und Aristoteles erhalten sind, ist unser Bild vom griechischen Geiste

allerdings ganz einseitig zu Gunsten der idealistischen Richtung in ihr verschoben. Aber dem Altertum selbst galt Demokrit noch als ein Plato und Aristoteles gleichwertiger Klassiker der Philosophie,[154]) und aus Platos Dialogen sehen wir gerade, daß zu seiner Zeit nicht der Idealismus, sondern der Materialismus die in der Philosophie herrschende Anschauung war.

Die Frage, ob mehr die Beschränktheit auf die sinnlich-anschauliche Grenze oder der Begriff des Unendlichen für das griechische Denken charakteristisch ist, ist überhaupt schief gestellt. Alles Denken besteht ja in dem Hinausgehen über die anschauliche Grenze, und so ist die Dialektik von Grenze und Unbegrenztem auch immer das Leitmotiv der griechischen Philosophie seit der Zeit des Anaximander und Parmenides gewesen. Man kann das Griechentum nicht so einfach der einen oder der anderen Seite dieses abstrakten Gegensatzes zuweisen. Das ist ja das Wesen jedes konkreten Individuums, daß in ihm immer beide Gegensätze enthalten und im Streite sind, nur die unfaßbare Nuance ihres Gleichgewichtes macht seine Konkretheit aus. Wie sehr die individuelle Eigenart der griechischen Seele von der modernen verschieden ist, fühlt freilich jeder, und man wird diesen Unterschied nicht stark genug betonen können. Wenn etwa das abendländische Musikempfinden sein Bedürfnis nach Steigerung der musikalischen Ausdrucksmittel durch die Ausgestaltung der Polyphonie befriedigt, während die griechische Musik im Linearen bleibt, wenn die abendländische Malerei mehr den Zusammenklang und die Schönheit der Farben gegenüber der bloßen reinen „Form“ der griechischen Umriß-Kunst betont usw., so sind wir uns da überall eines von dem griechischen sehr verschiedenen Empfindens bewußt, das man wohl in dem Wort des „Unendlichen“ ausdrücken kann. Aber dieses Wort hat dann nichts mehr mit dem rationalen und exakten Begriff der Mathematik und Astronomie zu tun, sondern ist ein Symbol für ein Unsagbares und Unfaßbares. Das subjektive individuelle Gefühl ist ein immer Anderes, weder sich selbst noch einem anderen Gleiches, der abstrakte wissenschaftliche Begriff dagegen eine ewig gleiche Identität, mag das individuelle Subjekt ihn auch auf noch so verschiedene Weisen verstehen. Das Einswerden (Uniformierung) und die Formung der Individuen

durch die Macht des abstrakten allgemeinen Begriffs ist ja gerade der Inhalt jenes gewaltigen historischen Prozesses, den wir den Prozeß der Kultur nennen.

4. Die Entstehung der Wissenschaft und ihre Wirkung auf die Philosophie.

Unser heutiges wissenschaftliches Weltbild ist, wie sich zeigte, in den Hauptzügen in Griechenland und zwar in der Zeit des Anaxagoras, Demokrit, Archytas und Plato entstanden, und man sieht, wie haltlos jene immer wieder vorgebrachte Behauptung ist, als hätten die Griechen der klassischen Zeit noch keine eigentlich exakte Wissenschaft und Einzelforschung, sondern nur erst allgemein philosophische Spekulation gekannt und als hätte damals die allgemeine Philosophie gewissermaßen noch die einzelnen Wissenschaften ersetzt. Die Einzelwissenschaften, vor allem die mathematischen, nehmen im fünften Jahrhundert einen so unerwartet schnellen Aufschwung, daß es umgekehrt den Philosophen bald unmöglich wird, dem Gang ihrer Entwicklung zu folgen. Jede einzelne dieser Wissenschaften erforderte schon damals, wie der solcher Beschäftigung freilich sehr abgeneigte Xenophon einmal hervorhebt, „ein ganzes Menschenleben".[155]) Die Literatur jeder dieser Wissenschaften machte schon zu jener Zeit eine ganze Bibliothek aus.[156]) Demokrit ist vielleicht der letzte Philosoph, der noch alle Einzeldisziplinen gleichmäßig zu beherrschen und in den meisten von ihnen selbst schöpferisch tätig zu sein vermochte. Er hat versucht, das ganze, schon damals weit verzweigte Wissen seiner Zeit in einem großartigen System zusammenzufassen und von dem einheitlichen Gesichtspunkt seines materialistischen Atomismus aus begrifflich zu durchdringen. Natur- und Sprachwissenschaft, Physik und Ethik, Mathematik und Kulturgeschichte, Musik und Medizin, Kriegswissenschaft und Religion, Philosophiegeschichte und Landwirtschaft, nichts fehlt in diesem weiten Gebäude der Wissenschaft.[157]) Hier fanden die Philosophen der späteren Zeit die Ergebnisse wissenschaftlicher Tatsachenforschung bereits in einen systematischen Zusammenhang gebracht und philosophisch bewältigt vor. Hätten wir noch die Schriften Demokrits, so würden wir wahrscheinlich viel deutlicher sehen,

als wir es so schon tun, in welchem Maße Plato und Aristoteles der Gedankenarbeit dieses großen Geistes verpflichtet sind und wieviel sie nicht nur an tatsächlichem Wissen aus seinen Schriften geschöpft haben. Archytas, der große Forscher der auf Demokrit folgenden Generation, beherrschte die Naturwissenschaften seiner Zeit nicht mehr in dem Umfange. In dem Kreise der „Italiker" tritt schon eine Art von wissenschaftlicher Arbeitsteilung in Erscheinung: Während sich Archytas im wesentlichen auf die Mathematik und die mathematischen Naturwissenschaften beschränkt, ist die Medizin und die organische Naturwissenschaft überhaupt offenbar mehr das Arbeitsgebiet eines anderen Italikers, des Arztes Philistion von Lokri. Plato endlich verzichtet schon bewußt auf jede produktive Mitarbeit an den Wissenschaften. Das gesteht er öfters — man denke z. B. an den Theätet[158]) — ganz offen ein. Er verfolgt wohl die gewaltige wissenschaftliche Bewegung seiner Zeit mit geradezu leidenschaftlicher Anteilnahme, und in seinem großen und weiten Geist finden die umwälzenden Entdeckungen der Pythagoreer den lebendigsten Widerhall,[159]) weshalb seine Schriften ja gerade eine so wichtige, noch lange nicht genug gewürdigte, allerdings nur mittelbare Quelle für die Geschichte jener Entdeckungen geworden sind, — aber er vermag selbst so kaum mehr mit dem schnellen Gang der wissenschaftlichen Entwicklung Schritt zu halten.[160]) Die Vorstellung, als ob Plato ein schöpferischer Mathematiker und Astronom gewesen wäre, wird sich kaum aufrecht erhalten lassen. Er benutzt wohl die neuesten Ergebnisse der Wissenschaft, aber sie sind ihm bloßer Stoff, mit dem er in souveräner Willkür umspringt und den er ganz im Sinne seiner Ideen und seiner Zahlenspekulation umformt. Nichts verkehrteres darum, als wenn man glaubte, bei Plato ein treues Bild der Wissenschaft jener Zeit zu haben. Weil man das oft tat, ist man zu dem ganz falschen Eindruck gekommen, als wenn die griechische Wissenschaft damals überhaupt noch keine exakte Methode gekannt hätte und den Weg ungezügelter Phantasie und unkontrollierbarer Spekulation dem empirischen Experiment und der sorgfältigen Beobachtung vorgezogen hätte. Diese Charakterisierung gilt aber nur von der idealistisch-spekulativen Richtung in der

griechischen Philosophie, nicht einmal von der Philosophie überhaupt. Die Griechen machen nämlich einen scharfen Unterschied zwischen philosophischer („physischer") und eigentlich wissenschaftlicher, „mathematischer" Betrachtung eines und desselben Gegenstandes, und diesen Unterschied muß man beachten, wenn man das Verhältnis von Philosophie und Wissenschaft bei den Griechen richtig verstehen will. Während den „Mathematiker", so erklärt einmal Aristoteles diesen Gegensatz, etwa bei der Erde nur die rein mathematische Gestalt der Kugel, ihre Größe, die Distanzen und ähnliches interessiert, fragt der spekulative Naturphilosoph, der „Physiker" nach der qualitativen Beschaffenheit der Erdkugel, ob es etwa in ihrem „Wesen" begründet ist, daß sie im Mittelpunkt der Welt liegt oder nicht, oder was für diese Frage aus dem teleologischen Gesichtspunkt d. h. aus dem Prinzip „wie es besser ist" folgt.[161]) Wenn z. B. Plato als „Naturphilosoph" die Weltachse ihrem „Wesen" (Substanz) nach als eine physische Lichtsäule faßt, so darf man aus solcher spekulativ-mythischen Umbildung nicht auf den wissenschaftlichen Begriff der Weltachse, wie er in der mathematischen Astronomie der Zeit gefaßt wurde, schließen wollen; oder wenn Aristoteles die Planetensphären des Eudoxus als wirklich in der Natur existierende Kugelschalen auffaßt, so ist doch kein Zweifel, daß sie für Eudoxus selbst als Mathematiker rein ideelle geometrische Gebilde waren. Will man den mathematischen und eigentlich wissenschaftlichen Sinn, der solchen naturphilosophischen Spekulationen zugrunde liegt, in seiner Reinheit erfassen, so muß man von all diesen mythisch-spekulativen Zusätzen der Philosophen absehen.

Zum mindesten seit der Zeit der Perserkriege gibt es in Griechenland — in Ionien wahrscheinlich schon beträchtlich früher — neben der Philosophie auf den verschiedensten Gebieten einzelwissenschaftliche Forschung,[162]) deren Ergebnisse sich die Philosophen dann freilich für ihre besonderen Zwecke zunutze machen. Wenn man der Überlieferung von der „Mathematik des Pythagoras" Glauben schenken wollte, wäre es freilich gerade umgekehrt. Dann hätte jener Philosoph schon um die Mitte des 6. Jahrhunderts v. Chr. Geb. das ganze mathematische Wissen, wie es dann Euklid um 300 v. Chr. Geb. in

seinem System zusammengefaßt hat, besessen und hätte das alles auf dem Wege rein philosophischer Spekulation selbst gefunden, d. h. Theätets Theorie des Irrationalen, dessen Konstruktion der fünf regulären Körper, ebenso wie die Proportionenlehre des Eudoxus und die musikalische Theorie von Archytas und Plato, dazu noch die Entdeckung der Kugelgestalt der Erde, die Lehre von der „Harmonie" der Planetenbewegung,[163]) mit einem Wort: alle die Resultate, die die Wissenschaft erst des 4. Jahrhunderts in einer langen, aber auch so noch unerhört raschen Entwicklung gezeitigt hatte, müßten nach dieser Überlieferung von einem einzigen Manne am Anfang dieser Entwicklung durch bloße Spekulation gleichsam aus dem Nichts hervorgebracht worden sein.

In Wahrheit wird der alte Pythagoras mit der wissenschaftlichen Mathematik und überhaupt mit strenger Wissenschaft noch kaum etwas zu tun gehabt haben. Pythagoras kann man wohl schon einen Philosophen nennen, aber doch nur im Sinne eines sittlich-religiösen Erweckers seiner Zeit. Nur als solchen kennt ihn noch Plato, wenn er ihn als den religiösen Propheten feiert, der „seinen Jüngern ein Führer zur sittlichen Bildung geworden ist".[164]) Pythagoras ist für ihn nur der Begründer jener sittlich-religiösen Sekte der „Pythagoreer", die in Unteritalien seit Alters heimisch gewesen ist. Und für Demokrit kann Pythagoras nichts anderes gewesen sein, wenn gerade das ethische Hauptwerk dieses Philosophen „Pythagoras" hieß.[165]) So gut nun dieser prophetische Pythagoras in die mystische Luft jenes frühen, religiös aufs tiefste bewegten sechsten Jahrhunderts, in die Zeit der Orphiker, des Pherekydes, Epimenides u. a. paßt, so undenkbar ist in dieser noch ganz archaischen Atmosphäre schon strenge Wissenschaft und exakte Mathematik mit der ganzen souveränen Freiheit des Geistes, die sie voraussetzt. Und thatsächlich finden wir bei den älteren Philosophen und Schriftstellern, die des Pythagoras Erwähnung tun, bei Xenophanes, Heraklit, Empedokles und Herodot nirgends eine Andeutung einer streng wissenschaftlichen Mathematik oder auch nur im engeren Sinne philosophisch zu nennenden Betätigung.[166]) Bei diesen älteren Zeugen ist mit dem Namen des Pythagoras immer nur die Vorstellung von der Seelen-

wanderung und von anderen orphisch-religiösen Anschauungen und Gebräuchen verbunden. Diese ältere Zeit vor Demokrit versteht unter den „Pythagoreern" Mitglieder einer religiösen Gemeinschaft nach Art der Orphiker, und nach dem uns vorliegenden Material dürfte es kaum möglich sein, diese Pythagoreer durch irgendein Merkmal sicher von den Orphikern zu scheiden. Die die Pythagoreer ganz besonders kennzeichnende Lehre von der Seelenwanderung ist auch den Orphikern nicht fremd gewesen,[167]) und auch in ihren rituellen Vorschriften und Gebräuchen stimmen sie bis in Einzelheiten mit den von den Orphikern berichteten überein. Die Titel, die uns von den Grundbüchern der Pythagoreer genannt werden, wie das „Heilige Wort", die „Höllenfahrt", das „Weltenkleid" und ähnliche erscheinen als Titel der orphischen heiligen Schriften wieder.[168]) Den „Philolaus", jenen später viel berufenen Pythagoreer aus der Zeit des Sokrates schildert Plato nur als orphischen Wanderpropheten, wie sie damals von Ort zu Ort zogen und das, wie es im Phaedo heißt, „in den Geheimnissen niedergelegte heilige Wort" verkündeten.[169]) Was Plato von den Lehren des Philolaus andeutet, ist durchaus orphisch, nicht die geringste Spur einer Beschäftigung mit Mathematik, Wissenschaft oder mit solcher abstrakt philosophischen Spekulation, wie sie den Inhalt des später (zuerst von Speusipp, dem Schüler Platos) dem Philolaus zugeschriebenen Buches bildet. Plato sagt überhaupt noch nichts von einem Buche des Philolaus; er kennt, wie er hier ausdrücklich betont, seine Lehren nur „vom Hören", und was er uns davon mitteilt, ist, wie gesagt, rein religiös-sittlicher Natur.[170]) Die bewußte Gestaltung des Lebens nach dem höchsten in den orphischen Mysterien offenbarten Zwecke, das „pythagoreische wahre Leben" ist der Kern der pythagoreischen Weisheit. Leib und Seele durch rituelle Speisevorschriften und Waschungen zu diesem Zwecke fähig zu machen und zu reinigen, darauf beschränkt sich die echte und alte Lehre des Pythagoras. Erst als etwa um die Mitte des 5. Jahrhunderts v. Chr. Geburt die demokratische Revolution die bisher in Unteritalien herrschend gewesene theokratische Aristokratie dieser Pythagoreer gestürzt hatte, und überall, wie es bei den Historikern heißt,[171]) „in Großgriechenland die Synhedrien der Pythagoreer von den Pöbelhaufen angezündet wurden", hören wir auch von wissenschaftlicher Mathematik und Philosophie bei den Pythagoreern in Unteritalien. Aristoteles setzt die mathematische Schule der Italiker auch erst in die Zeit Leukipps und Demokrits („und vor diese").[172]) Diese „sogenannte pythagoreische" Mathematikerschule hat das Jahrhundert des Aristoteles nicht überlebt, während die alte religiöse Gemeinschaft der Pythagoreer, wie sie schon lange vor dieser im 6. Jahrhundert existiert und eine bedeutende Rolle gespielt hat, auch viel länger bis tief in die römische Kaiserzeit hinein lebendig geblieben ist. Wie sehr man sich hüten muß, diese pythagoreischen Mathematiker mit den echten und alten Pythagoreern zu verwechseln, zeigt schon der Umstand, daß Aristoteles von ihnen meist nur als den „sogenannten Pythagoreern" spricht,[173]) sie sind also gar keine wirklichen Pythagoreer gewesen. Eine bei einem spätern Autor[174]) aufbewahrte Überlieferung läßt auch noch erkennen, daß die Bewahrer der echten Tradition des Pythagoras, die „Akusmatiker", wie sie sich nannten, jenen „Mathematikern" als Neuerern und Ketzern das Recht aberkannten, sich überhaupt Pythagoreer zu nennen, da ihre Richtung gar nicht auf Pythagoras selbst zurückgehe, der mit all dieser modernen Aufklärung noch nichts zu schaffen gehabt habe — sondern erst auf einen gewissen „Hippasus", einen alten pythagoreischen „Mathematiker", der, wenn überhaupt eine historische Persönlichkeit, jedenfalls den ihm zugeschriebenen mathematischen Entdeckungen nach nur der Generation vor Archytas angehört haben kann. In ihm hätten wir demnach den Begründer der späteren Mathematikerschule der „sogenannten Pythagoreer" in Unteritalien zu erblicken. Diese „Mathematiker" suchten nun ihrerseits, so führt diese Überlieferung weiter aus, den Angriffen der Akusmatiker gegenüber die bezweifelte Echtheit ihres Pythagoreertums dadurch zu beweisen, daß sie ihre Beschäftigung mit der Mathematik und der spekulativen Naturphilosophie schon dem Pythagoras selbst zuschrieben, und diese damals noch neue Wissenschaft und ihre eigenen modernen Entdeckungen als die alte und echte Lehre schon des Pythagoras selbst hinstellten. Wenn die pythagoreische

Tradition davon nichts wisse, so liege das daran, daß Pythagoras diese seine „Mathematik“ eben nur dem esoterischen Kreise seiner nächsten und würdigsten Jünger mitgeteilt habe, mit der strengen Weisung, sie vor den anderen geheimzuhalten, es hätte also seit Pythagoras' Zeiten immer schon „Mathematiker“ unter den Pythagoreern gegeben, nur hätte man davon außerhalb jenes engen Kreises nichts gewußt. Die von ihnen vertretene Mathematik und Philosophie sei also keine moderne aufgeklärte Ketzerei, wie man ihnen vorwerfe, sondern gerade die wahre und echte Lehre des Pythagoras, welche lange als strenges Geheimnis einer nur kleinen Gruppe von Generation zu Generation überliefert worden sei, bis sie dann im 5. Jahrhundert durch die Indiskretion eines Unwürdigen — nach einigen wieder eben jenes „Hippasus'“ — in die Öffentlichkeit gebracht wurde. Erst seit dieser Zeit gäbe es „echte“, d. h. mathematisch-pythagoreische Schriften. Die alten orphisch-religiösen Bücher dagegen, die wie das „heilige Wort“ dem Pythagoras oder seinen nächsten Jüngern zugeschrieben wurden, von wissenschaftlicher Mathematik scheinbar noch gar nichts wissen und mit ihr auch so wenig vereinbar sind, sollten dagegen nur die exoterische Lehre enthalten, wie sie nun einmal der großen Masse der Ungebildeten ohne Mathematik allein verständlich gemacht werden kann, oder sie werden auch schlechthin als Fälschungen hingestellt, die den alten Pythagoreern, „um sie zu verleumden“, untergeschoben wurden, bei welcher Intrige natürlich auch der Name des unvermeidlichen Hippasus nicht fehlen darf. Allen Angriffen zum Trotz wären aber sie, die „Mathematiker“, im Besitz der wahren Tradition. Nicht sie hätten die Mathematik und die moderne philosophische Aufklärung als fremdes Element erst nachträglich hineingedeutet, sondern gerade umgekehrt: Was es an Mathematik, mathemathischer Naturwissenschaft und Philosophie unter den Griechen überhaupt gäbe, das stamme letzten Endes von Pythagoras selbst, und die späteren Mathematiker wären zu ihrer Kenntnis erst durch den Bruch des pythagoreischen Geheimnisses gekommen, wenn sie die Entdeckungen des Pythagoras auch oft, um sich zu brüsten, als ihre eigenen hinstellten. So wird etwa Oenopides, ein Mathematiker aus der Zeit des Anaxagoras, zum bloßen

Plagiator des Pythagoras,[175]) und selbst Demokrit muß von den Verfechtern dieser Auffassung zu einem Schüler pythagoreischer Mathematiker gemacht werden.[176])

Diese Version der „Mathematiker“ ist so unsinnig und in ihren Motiven so durchsichtig, daß man sich wundern muß, wie man sie je hat ernst nehmen können. Wir sind über die Zeit jener großen mathematischen Entdeckungen, die von dieser Legende alle dem Pythagoras selbst zugeschrieben werden, ganz genau und aus den besten Quellen, vor allem aus Eudem, dem Schüler des Aristoteles, unterrichtet.[177]) Wir wissen, daß die Schiefe der Ekliptik und das sogenannte „große Jahr“ von Oenopides um 450,[178]) daß das Irrationale und die stereometrischen regulären Körper erst zu Platos Zeiten von Theätet gefunden wurden; wir wissen ebenso, daß die Ausbildung der mathematischen Theorie der Proportionen — wenn wir von „Hippasus“ absehen — erst das Verdienst des Archytas und seines Schülers Eudoxus, also erst der Zeit Platos gewesen ist, daß die Entdeckung der Kugelgestalt der Erde und der wahren Bahn der Planeten ebenso erst in Platos reife Mannesjahre fällt.[179]) Und es bedarf auch nicht vieler Überlegung, um zu sehen, daß alle diese Entdeckungen im 6. Jahrhundert, zur Zeit des Pythagoras, noch gar nicht möglich gewesen waren. Die Kugelgestalt der Erde setzt die Kenntnis der mathematischen Perspektive voraus, diese ist aber erst von Anaxagoras und Demokrit, also nicht vor der Mitte des 5. Jahrhunderts, geschaffen worden, und das Problem der Planetenbewegung läßt sich ohne Kenntnis der fundamentalen Gesetze der mathematischen Mechanik gar nicht lösen, ja nicht einmal stellen. Die Mechanik ist aber erst, wie wir wissen, von Archytas begründet worden. Man glaube doch nicht, daß solche großen Wahrheiten durch reine Spekulation entdeckt werden können. Sind sie einmal gefunden, dann bemächtigt sich ihrer freilich gerne die Philosophie und beweist etwa die „Notwendigkeit“, daß die Erde eine Kugel ist, teleologisch aus der „Vollkommenheit“ und aus der „Schönheit“ dieser Gestalt. Aber man findet solche Wahrheiten nicht auf so bequeme und leichte Weise.

Ebensowenig ist schon im 6. Jahrhundert zur Zeit des Pythagoras die ihm später zugeschriebene Naturphilosophie

mit ihrer konsequent quantitativen Weltanschauung, wie sie sich in dem vielberufenen Satz „Alles ist Zahl" ausspricht, möglich gewesen; diese Ideen sind nur in einer Zeit denkbar, wo die Mathematik und die mathematische Naturwissenschaft schon das Denken vollkommen beherrscht. Wenn diese Zahlenphilosophie wirklich so alt wäre, warum findet sich dann von ihr bis in die Zeit von Demokrit und Empedokles kaum eine Spur, warum fängt sie dann erst nach zwei Jahrhunderten einer gleichsam unterirdischen Existenz eigentlich an zu wirken? Denn erst um die Wende des 5./4. Jahrhunderts, erst in der Zeit von Demokrit, Plato und Aristoteles, erhalten die Pythagoreer jene große Bedeutung für das griechische philosophische Denken. Plato und seine Schüler sind ganz von ihren Ideen durchdrungen, und das Denken des Aristoteles ist wieder durch den scharfen Gegensatz zu ihnen entscheidend bestimmt. Seine Schriften durchzieht eine so heftige Polemik gegen alles Pythagoreische und Pythagoreisierende, daß man sieht, wie sehr diese Philosophie zu seiner Zeit modern und einflußreich gewesen sein muß. Gedanken, die damals und erst damals so aktuell waren, sollten im Ernst, wie es ihre Anhänger darstellten, von dem alten Pythagoras und aus der so ganz anders gearteten archaischen Luft des 6. Jahrhunderts stammen und bis dahin nur im Geheimen existiert haben? Das wird man um so weniger glauben, wenn man weiß, wie sehr es gerade damals literarische Mode war, den modernsten Gedanken den Schein uralter Weisheit zu geben. Plato macht sich selbst über die Philosophen seiner Zeit lustig, die ihre modernste Naturauffassung — z. B. die von der Bewegung als dem letzten Wesen der Wirklichkeit — als den eigentlichen, allerdings bisher streng geheim gehaltenen Sinn der Lehre schon des alten Protagoras hinstellten: „Dieser große Weise", behaupteten sie, habe seine wahren Gedanken eben nur „nach Art eines Rätsels" dunkel angedeutet und den richtigen, aber verborgenen Sinn seiner Worte nur seinen nächsten Schülern als tiefes Geheimnis, als „Mysterium" anvertraut:[180]) Hier haben wir alle Ingredienzien der Pythagoraslegende wieder. Nach diesem Rezept war es für die Schriftsteller jener Zeit freilich nicht schwer, auch die modernsten Anschaunngen in die alten Philosophen hineinzudeuten. Und von dieser Möglichkeit scheinen

sie nach Platos Andeutungen[181]) den ausgiebigsten Gebrauch gemacht zu haben. Nicht nur Protagoras, auch Heraklit, Empedokles, ja sogar Homer und Epicharm sollten danach im Grunde schon die moderne (dynamische) Naturphilosophie gelehrt haben; sogar die alten Dichter werden also hier zu modernen Philosophen, und nicht genug damit, auch altersgraue religiöse Propheten, wie Orpheus und Musäus bleiben nicht verschont: auch diese sollen ungeachtet der mystischen Dunkelheit ihrer Worte in Wahrheit schon ganz aufgeklärte und moderne Gedanken gehabt haben, ja das sei ihre wahre Meinung gewesen, die sie nur aus Furcht vor dem Unverstand der Menge hinter all dem Aberglauben der Mysterien und Orakelsprüche versteckt hätten.[182]) Wenn also die „sogenannten Pythagoreer" um 400 ihre rationale Wissenschaft und Philosophie als den geheimen und eigentlichen Sinn der alten orphischen Lehre des Pythagoras und des echten Pythagoreismus ausgaben, so sind sie darin nicht einmal originell, sondern bedienen sich nur einer zum mindestens seit der Zeit Demokrits allgemein gebräuchlichen literarischen Schablone. Denn Demokrit hat seine Weltanschauung auf diese selbe Weise schon in Homer hineingedeutet: In die harmlosesten Stellen der Ilias und Odyssee geheimnist er einen tiefen philosophischen Sinn, wobei es freilich ohne halsbrecherische Interpretationskünste, abenteuerliche Worterklärung und selbst ohne kleine Änderungen des Textes nicht abgehen kann.[183]) So wird Homer dieser Zeit zum „Philosophen", ja zum eigentlichen Vater der Philosophie überhaupt, und so stark ist die Wirkung dieses Vorgangs gewesen, daß seither nicht nur bei Plato und Aristoteles,[184]) sondern noch in den modernsten Darstellungen die Geschichte der griechischen Philosophie mit Homer zu beginnen pflegt, obwohl nicht recht einzusehen ist, was dieser Dichter mit Philosophie zu tun haben soll. In ganz ähnlicher Weise hat Demokrit seine rein mathematisch-quantitative Anschauung (vor allem der ethischen Probleme) in seiner „Pythagoras" betitelten Schrift offenbar als die wahre Lehre schon dieses Propheten dargestellt, und er hat dies in einer so eindrucksvollen Weise getan, daß die antiken Leser dieser Schrift aus ihr den Eindruck gewannen, als verdanke Demokrit seine

ganze Philosophie in Wahrheit dem Pythagoras und seiner Schule.[185])

Hier im „Pythagoras" des Demokrit und gar nicht bei den eigentlichen Pythagoreern findet sich also die erste Spur der „Mathematiker"-Legende des Pythagoras. Und wenn auch diese Legende älter sein mag als Demokrit, es ist doch wohl mit in erster Linie der Wirkung dieses Buches zu danken, wenn seitdem Pythagoras in der Literatur als wissenschaftlicher „Mathematiker" und als Urheber jener quantitativen Naturauffassung lebt, die eigentlich für den demokritischen Atomismus kennzeichnend ist.[186]) Wenn dann der „Pythagoreer" Archytas seine Naturphilosophie und Mathematik ebenfalls als die Lehre des Pythagoras selbst oder als die Weisheit alter Pythagoreer (wie des „Eurytus") darstellte,[187]) so hat er damit, wie man sieht, nur das Vorbild Demokrits befolgt. Es scheint damals in den Kreisen der Philosophen schon allgemein Brauch geworden zu sein, die herrschende quantitativ-mathematische Weltanschauung als uralte pythagoreische Weisheit hinzustellen. Auch Plato legt sein System der Natur dem als „Pythagoreer" gezeichneten Timaeus in den Mund, und in dem Kreise der Platoniker findet sich kaum einer, der der Lehre der Akademie nicht ein solches pythagoreisches Gewand umgehängt hätte. So läßt Heraklides von Pontus z. B. die platonische Lehre von den regulären Körpern den Pythagoras selbst in einem berühmt gewordenen Dialog mit Abaris darlegen,[188]) und auch die anderen Schüler Platos (Xenokrates, Speusipp, Philippus von Opus) haben alle dieser pythagoreischen Mode ihren Tribut gezahlt;[189]) selbst der junge Aristoteles stand in seinen ganz pythagoreischen Jugendschriften[190]) noch unter dem Banne dieser Richtung.

Man sieht, der „Pythagorismus" ist gar kein philosophisch eindeutiger Begriff, sondern kann sehr verschiedene, zum Teil entgegengesetzte Philosophen verdecken, denen nur die quantitative (atomistische) Weltanschauung und die mit ihr gegebene Schätzung der Mathematik als einzig objektive Erkenntnis gemeinsam zu sein scheint. So viele solcher Philosophen, ebenso viele „sogenannte Pythagoreer" gibt es auch. Unter diesen haben wir einerseits Demokriteer, andererseits die italische Mathematikerschule um Archytas und dann wieder

Plato und die einzelnen Platoniker zu unterscheiden. Im engeren Sinne sind bei Plato und Aristoteles unter der Bezeichnung der („sogenannten") Pythagoreer freilich nur die „Italiker" d. h. die Mathematiker des Kreises um Archytas gemeint.[191]) Warum, das läßt sich nicht mehr mit Sicherheit feststellen, aber es liegt nahe anzunehmen, daß Archytas und die ihm nahestehenden Italiker ursprünglich wirklich Mitglieder der pythagoreischen Sekte gewesen sind und daß es bei ihnen daher eine tiefere Bedeutung hatte, wenn sie ihre rationale Wissenschaft mit der alten traditionellen Mystik des Pythagoras in Einklang zu bringen suchten.

Die Legende von der rationalen Mathematik und Philosophie des Pythagoras verdankt so ihr Dasein im Grunde einer literarischen Fiktion ganz ebenso wie die von der Philosophie Homers oder Orpheus', nur daß wir freilich bei Homer, dessen Text uns erhalten ist, die Absurdität einer solchen Auffassung auf den ersten Blick erkennen. Wenn wir bei Pythagoras und Orpheus nicht in derselben glücklichen Lage sind, an der Hand des Textes die Haltlosigkeit einer solchen Auslegung nachzuweisen, so ist es doch darum nicht anzunehmen, daß sie hier begründeter gewesen sei, als bei Homer.[192]) Allerdings kann die echte Lehre des Pythagoras schon jene Neigung zur Zahlenmystik besessen haben, die für die Pythagoreer stets als besonders charakteristisch angesehen wurde, aber auch den Orphikern nicht fremd war und die sicherlich vom Orient beeinflußt ist; möglich auch, daß aus solchem zunächst rein religiösen Zahlenaberglauben später bei den Pythagoreern in Unteritalien tatsächlich die wissenschaftliche Beschäftigung mit der Mathematik erwachsen ist. Denn an etwas Positivem muß doch jene spätere Ausdeutung der pythagoreischen Vorstellungen im Sinne der modernen Mathematik und Naturwissenschaft angeknüpft haben. Mag also immerhin Zahlenspekulation und Zahlenaberglauben etwas ursprünglich Pythagoreisches gewesen sein, deshalb ist doch ihre Ausdeutung im Sinne exakter Mathematik und wissenschaftlicher Philosophie historisch nicht haltbarer und nur aus jener literarischen Mode der Zeit zu erklären.

Im 4. Jahrhundert hat man sich von dieser Fiktion noch nicht täuschen lassen. Plato und Aristoteles werden

wohl wissen, warum sie immer nur von den „Pythagoreern" aber nie von „Pythagoras" selbst reden, wenn sie auf später dem Pythagoras selbst zugeschriebene Lehren der Mathematik und Philosophie zu sprechen kommen. Später, als man den literarischen Sinn des pythagoreischen Stils nicht mehr ganz verstand, nahm man dann für buchstäbliche Wahrheit, was mehr als dichterische Einkleidung gemeint war, und glaubte alle diese pythagoreischen Schriften unterschiedslos als historische Quelle für die Philosophie des Pythagoras und seiner Schule benutzen zu können. So kommt es, daß bei späteren Autoren Lehren, die ganz speziell platonisch sind (wie etwa die Tonleiter des Timäus oder die ebenfalls dort vorgetragene Lehre von den regulären Körpern als der Form der Atome) dem Pythagoras selbst zugeschrieben werden aus keinem anderen Grunde, als weil sie in den Dialogen Platos und seiner Schule dem Pythagoras oder Pythagoreern wie Timäus, Philolaus, Hiketas, Ekphantus u. ä. in den Mund gelegt werden. Auf diese Weise erklärt es sich, daß Philosopheme, die ausdrücklich von Platonikern wie Xenokrates oder Speusipp oder Heraklides von Pontus bezeugt sind, in der antiken Literatur zugleich auch als Lehren des Pythagoras oder Philolaus usw. gehen.[193]) Die zahlreichen Dubletten dieser Art in unserer Überlieferung werden meist auf diese Weise zu erklären sein. So wird man sich freilich nicht wundern, daß die Quellen über Pythagoras scheinbar um so reichlicher fließen, je weiter wir uns von der Zeit dieses Philosophen entfernen.[194])

In Sachen historischer Kritik dachte eben das Altertum noch sehr naiv. Wenn z. B. Aristoteles zitiert: „Sokrates sagt im Staat", oder „Aristophanes in den Reden über den Eros", oder „Der Timäus behauptet . . ." u. ä., so meint er nicht, wie der moderne, historisch denkende Leser annehmen würde, Schriften von Sokrates, Timäus u. ä., sondern Stellen platonischer Dialoge, wo diese Männer die in Frage stehenden Ansichten äußern.[195]) Wie oft sind solche Zitate des Aristoteles u. a. tatsächlich als Quellen für die Lehren des Sokrates oder anderer Philosophen benutzt worden! Wo Aristoteles in seinen Schriften dann von Lehren der „Pythagoreer" berichtet, wird das nicht viel anders zu beurteilen

sein. Der einzige „Pythagoreer", dessen Schriften er nachweislich selbst gelesen und exzerpiert hat, ist Archytas.[196]) Unter den „italischen Mathematikern", den „sogenannten Pythagoreern" werden wir bei ihm also in erster Linie den Archytas zu verstehen haben. Daneben hat Aristoteles aber auch die pythagoreisierenden Schriften von Platonikern unbedenklich benutzt, so die des Heraklides vom Pontus[197]) und natürlich auch die des Speusipp u. a. Er konnte das um so eher, als sie wie z. B. Speusipp vielfach auf die „von ihnen mit Fleiß gehörten Vorlesungen der Pythagoreer" Bezug nehmen und im Gegensatz zu Plato sich wieder mehr dem rein mathematischen Standpunkt der Pythagoreer nähern (s. unten S. 131). Man wird also die Angaben des Aristoteles über die „Pythagoreer" nicht kritiklos verwenden dürfen, sondern immer zuerst zu untersuchen haben, auf welche Quellen sie zurückgehen.

Die späteren Autoren schöpfen das, was sie von der Philosophie des Pythagoras und der alten Pythagoreer des 6. und 5. Jahrhunderts zu wissen vorgeben, nicht aus besseren Quellen. Die Geschichte der griechischen Philosophie ist noch voll von ähnlichen literarischen Fiktionen: was z. B. für gewöhnlich als „Philosophie des Thales" ausgegeben wird, ist in ihrem Charakter von der des Pythagoras nicht sehr verschieden. Thales lebte im Bewußtsein des 5. Jahrhunderts, wie man noch sehr deutlich aus Herodot sieht, nur noch sehr unbestimmt als der große Weise der Vorzeit fort, nur daß auch hier die Autoren dieser und der ihr folgenden Zeit mit Vorliebe moderne Anschauungen, um ihnen die Patina uralter Weisheit zu geben, als Entdeckungen des Thales hingestellt haben werden. Wenn z. B. einige der dem Thales zugeschriebene Lehren zugleich auch von Demokrit bezeugt sind, so wissen wir nun, wie solche Dubletten zu beurteilen sind. Demokrit soll als Schriftsteller und Stilist nach dem Urteil des Altertums hinter niemandem zurückgestanden haben. Er galt neben Plato und Aristoteles als der dritte große Klassiker der Philosophie. Nur daß sich Demokrit im Gegensatz zu Plato, der sich in seinen Dialogen die Kunstform der attischen Komödie und des sizilischen Mimus zum Vorbild nahm, mehr dem Stil der jonischen Novellistik genähert haben dürfte. Die

Geschichten, die uns Herodot von Thales, Pythagoras und Solon erzählt, geben uns noch einen Begriff von der Anmut, Anschaulichkeit, aber auch von der ausgesprochen aufklärerischen Tendenz dieser philosophiegeschichtlichen Novellistik der Jonier. Hier in der jonischen Novelle, im attischen Dialog und in der attischen Komödie hat das Bild all der alten Philosophen, der Thales, Pythagoras, Heraklit, Empedokles, Protagoras, Sokrates usw. jene künstlerisch vollkommene „stilechte" Form und plastische Anschaulichkeit erhalten, welche die Vorstellung von ihnen teilweise bis zum heutigen Tage bestimmt hat. Wer kann denn noch heute etwa an den „Sophisten Protagoras" denken, ohne sich an all die charakteristischen Züge zu erinnern, mit denen ihn Plato — übrigens offenbar an eine attische Komödie „Protagoras" anknüpfend — in seinem Dialog zum Greifen deutlich vor uns hingestellt hat. Und mit dem Namen des Thales bleiben alle jene Anekdoten für immer verbunden, die diesen Weisen bald als das Urbild des theoretischen Menschen der späteren Zeit, bald als den Typus des modernen, sein Wissen zugleich im Leben praktisch verwertenden Technikers und Erfinders erscheinen lassen.

Es ist eine merkwürdige Erscheinung, daß alle großen historischen Ereignisse, vor allem aber die der Geistesgeschichte im Bewußtsein der Menschheit in der Form weiterleben, die sie in literarisch abgerundeten mehr oder weniger ausgeschmückten Anekdoten gefunden haben. Kein Gebildeter, der nicht jenen famosen Apfel kennt, durch den Newton auf die Idee von der Gravitation gebracht worden sein soll; und wer könnte Galileis Pendelgesetze nennen, ohne dabei zugleich die Erinnerung an jene hin- und herschwingende Kirchenlampe im Dom zu Pisa wachzurufen. Solche Geschichtchen bringen eben in einer geschlossenen Anschauung, in einer dramatisch zugespitzten Episode, die ganze historische Bedeutung dieser Männer für ihre Zeit unübertrefflich zum Ausdruck. Aber sie sind fast nie wahr, sondern meist Erzeugnis frei erfindender literarischer Phantasie. Das gilt natürlich noch mehr von den Griechen bei der ihnen angeborenen Lust und Fähigkeit zum Fabulieren. Bei einem Volke, das so künstlerisch anspruchsvoll war, mußte auch der Philosoph dem, was er zu sagen hatte, eine literarisch

vollkommene und interessante Form geben, wenn er gelesen werden wollte. So sind die zur Veröffentlichung bestimmten Schriften von Plato, Heraklides vom Pontus, aber auch die von Demokrit, ja noch die Dialoge des jüngeren Aristoteles zugleich vollendete stilistische Kunstwerke gewesen, die wahrscheinlich von der großen Menge weniger wegen ihres philosophischen Inhaltes als wegen des Reizes ihrer sprachlichen Form und ihres dichterischen und szenischen Beiwerkes gelesen und geschätzt wurden. Wenn die antike Tradition ihre Kenntnis der ältesten griechischen Philosophie ganz offenbar zum großen Teil aus den Schriften dieser späteren Autoren schöpft, so ist das nicht viel anders, als wenn man heute historische Dramen oder Romane als geschichtliche Quellen benutzen wollte. Man kann daraus abnehmen, wieviel literarische Fiktionen, Legenden und Mythen noch überall die Geschichte der ältesten griechischen Philosophie verdunkeln. Hier mag es nun genug sein auf den wahren Charakter der antiken Überlieferung über Pythagoras und die ihm zugeschriebene Mathematik und Philosophie hingewiesen zu haben.

Daß von ernstlich wissenschaftlicher Mathematik und Philosophie bei Pythagoras noch keine Rede sein kann, dürfte wohl klar geworden sein. Damit ist freilich die Existenz eines großen Schatzes an vorwissenschaftlichem mathematischen Wissen für diese, ja noch für viel frühere Zeit nicht geleugnet. Der angrenzende Orient, besonders Ägypten, verfügte über ein hochstehendes mathematisches Können. Wie die Griechen auf allen Gebieten, namentlich in ihrer bildenden Kunst, die stärksten Einflüsse von hier erfuhren, so werden sie auch den Grundstock ihres mathematischen Wissens aus derselben Quelle erhalten haben. Die Notwendigkeit, sich diese fremde Mathematik anzueignen, wird sich ihnen vor allem in der Zeit ergeben haben, als ihre Architekten sich zum erstenmal vor größere Bauaufgaben gestellt sahen, die sich in der Art der bisher üblichen, mehr handwerksmäßigen Bauübung nicht mehr bewältigen ließen. Wie die gotischen Baumeister des Mittelalters, müssen auch die griechischen Architekten des 7. und 6. Jahrhunderts schon ansehnliche mathematische Kenntnisse besessen haben, denn solche Riesenbauten, wie sie

diese Zeit gerade in Angriff nahm, verlangen gründlichste Berechnung und exakt konstruierte Pläne, von der hohen Entwicklung technischen Könnens, das sie voraussetzen, ganz zu schweigen. Die lange Bauzeit — am Artemisium von Ephesus wurde 120 Jahre gebaut — setzt zudem Bauhütten voraus, in denen die dauernde Leitung dieser Bauten liegen mußte. Hier in den Bauhütten, daneben in den Buchhaltereien der großen Handelshäuser jener Zeit, werden wir mit eine der ersten Stätten höherer mathematischer und technischer Fähigkeiten vermuten dürfen. Die drei berühmtesten Monumentalbauten dieser Zeit waren das Apolloheiligtum in Milet, das Heräum in Samos und das Artemisium in Ephesus. Hier in Milet, Samos und Ephesus müssen wir darum die Existenz solcher Bauhütten voraussetzen. Aus diesen drei Städten sollen auch die ältesten Philosophen hervorgegangen sein. Diese, wie vor allem Thales, galten für das Bewußtsein der späteren Zeit vielleicht in erster Linie als Techniker, Ingenieure, Erfinder.[199]) Die hierzu notwendige mathematische und technische Schulung können sie sich leicht in der Einflußsphäre dieser Bauhütten erworben haben. Wir besitzen noch einzelne Exzerpte aus der Denkschrift, in der Chersiphron, der Architekt des Artemisiums, und nicht viel später als Thales (jedenfalls vor 546), über seine Bautätigkeit berichtete.[200]) Wir sehen aus ihnen, daß ihn und seine Zeitgenossen vor allem die Bewältigung der schwierigen technischen Probleme, wie die Konstruktion von Maschinen zum Transport der riesenhaften Werkstücke und ähnliches interessierte, und die Schrift des Erbauers des Heräums in Samos, dem die Erfindung der wichtigsten mathematischen Instrumente wie Zirkel und Winkelmaß zugeschrieben wird, wird ähnlichen Charakter gehabt haben; auch jene Abhandlung, in der Agatharchus über die Technik seiner perspektivischen Dekorationsmalerei der Öffentlichkeit Rechenschaft gab, gehört zu derselben literarischen Gattung. In den theoretischen Schriften der reflektierenden Architekten, Maler, Techniker, zu denen noch die Musiker, die Kalendermacher (Oenopides!) und nautischen Schriftsteller kommen, haben wir wohl die erste mathematische Literatur der Griechen und den eigentlichen Ursprung mathematischer Wissenschaft zu suchen. Die Terminologie der

theoretischen Mathematik zeigt noch heute in Ausdrücken wie „Kathete“ (d. i. Lot) diese ihre Herkunft aus dem Handwerk. Die wichtigsten mathematischen Tatsachen werden schon diesen Praktikern bekannt gewesen sein, aber eigentlich systematische Mathematik wird man dieser frühen Zeit noch nicht zutrauen können, selbst wenn Thales wirklich die paar primitiven Kenntnisse, die ihm Eudem in seiner Geschichte der Mathematik auf Grund ebenso kühner wie haltloser Schlüsse zuschreibt, schon besessen haben sollte.[201]) Denn der Unterschied der mathematischen Wissenschaft von allem bloß empirischen und praktischen Erkennen in der Nautik u. ä. besteht, wie Aristoteles einmal treffend ausführt, darin, daß zu dem Wissen des „Daß“ (ὅτι) auch noch das um das „Warum“ (διότι) tritt.[202]) Wann ist nun dieser Schritt in der griechischen Mathematik geschehen? Strenge mathematische Beweisführung ist nur in einem System möglich, in dem man die allereinfachsten Wahrheiten — die „Elemente“ (στοιχεῖα), sagt der Grieche[203]) — als unmittelbar gegeben und nicht weiter ableitbar zugrunde legt und die Richtigkeit der anderen durch logische Schlußfolgerungen aus ihnen ableitet. Nun wissen wir, daß das erste solche mathematische System, die ersten „Elemente“ von Hippokrates von Chios, also nicht vor Demokrit verfaßt worden sind, und viel früher ist ein solches System auch nicht denkbar, da die Klarheit über die logischen Begriffe: „Element“ und „System“, sowie die ganze von diesen Begriffen ausgehende logische Theorie der „Analysis“ und „Synthesis“ wahrscheinlich überhaupt erst von Demokrit, jedenfalls aber erst aus der Gedankenwelt des Atomismus stammt. Demokrit war es, der, soweit wir wissen, zuerst die Atome als die einfachsten Bestandteile der Welt mit den „Buchstaben“ — das heißt eben griechisch „Element“ (στοιχεῖον) — verglich:[204]) Wie die „Buchstaben“ zu den kleinen Komplexen, den „Silben“ und schließlich zum ganzen „Wort“ (Buchstaben-„system“ = λόγος) zusammentreten, so sollen auch die Dinge dieser Welt (die „Silben“) und schließlich das Universum (der λόγος) aus den Atomen als aus letzten Einheiten bestehen. Von diesem Buchstabengleichnis ausgehend hat Demokrit vielleicht erst die „Logik“ als Logik der Analysis (Analytik) geschaffen.[205])

Bis in die Zeit des Anaxagoras und Demokrit hören wir in der Tat nur von angewandter Mathematik. Selbst für Oenopides, den Zeitgenossen des Anaxagoras, — jedenfalls vor 437 — haben die mathematischen Probleme nur Interesse, soweit sie unmittelbar für die Zwecke seiner Astronomie und seiner Kalenderkonstruktion von Nutzen sind.[206]) Wenn wir dann anderseits hören, daß dieser Mathematiker sich noch mit so primitiven Aufgaben beschäftigt hat, wie es das Anlegen eines gegebenen Winkels an eine Gerade oder das Fällen einer Senkrechten ist[207]) — Probleme, ohne deren Lösung sich nicht einmal das rechtwinklige Dreieck regelrecht konstruieren läßt, — so ersieht man, wie unmöglich es ist, der Zeit des Pythagoras oder des Thales schon wirklich wissenschaftliche Mathematik oder auch nur den streng wissenschaftlichen Beweis eines Theorems, wie es der sogenannte pythagoreische Lehrsatz ist, zuzutrauen, denn seine empirische Kenntnis in Einzelfällen ist freilich ältester Besitz der orientalischen Welt.[208])

Hätte es wissenschaftliche Mathematik wirklich schon zu dieser Zeit gegeben, warum können die Neuplatoniker und andere derartige Autoren, die gerade die Wahrheit der Legende beweisen wollen, nach der die ganze spätere mathematische Wissenschaft schon das Werk von Thales und Pythagoras sein soll, den Namen auch nicht eines Mathematikers vor der Zeit des Anaxagoras nennen?[209]) Auch der Name „Mathematik" (*μαθήματα*), der diese Disziplin als die „Wissenschaft" überhaupt und die einzig wahre Erkenntnis hinstellt, dürfte sich vor Demokrits Zeit in dieser Bedeutung schwerlich schon nachweisen lassen, und in der Weltanschauung des Atomismus, die alle Qualität auf mathematische Quantität zurückführt und die Realität rein mathematisch bestimmt sein läßt, erhält dieses Wort auch erst seinen guten und tiefen Sinn; denn hier wird allerdings die Mathematik zur „Wissenschaft" überhaupt.[209]) Archimedes, der als Mathematiker von Fach einen ganz anderen Blick für das Wesentliche in der Geschichte der Mathematik hatte als ein Philosoph wie Eudem, stellt auch tatsächlich Demokrit an den Anfang der eigentlichen mathematischen Problementwicklung.[210])

Als nun durch die Arbeiten von Anaxagoras und Demokrit die wissenschaftliche Mathematik entstanden war, da war

zum erstenmal das erstaunliche Phänomen der streng rational beweisbaren Wissenschaft in seiner ganzen Bedeutung ins Bewußtsein der Menschheit getreten. Die bloße Logik des abstrakten Denkens hatte hier die Macht erwiesen, die tiefsten Geheimnisse der Realität zu enthüllen. Eine ganz neue Welt tat sich nun auf, und der Eindruck dieses Ereignisses mußte eine völlige Umwälzung der Philosophie und der Denkungsart überhaupt hervorbringen. Was ist es denn, was uns Anaxagoras, Demokrit, Plato und Aristoteles im Gegensatz zu den archaischen Denkern, den Parmenides, Anaximander, Heraklit, Empedokles, die wie Zyklopen durch die noch ungelichteten Urwälder des Gedankens schreiten, noch heute so modern erscheinen läßt? Das kann nichts anderes gewesen sein als das Auftreten der strengen Wissenschaft, wie sie sich in jener Zeit auf allen Gebieten, aber nirgends großartiger als in der Mathematik, vollzieht. Anaxagoras ist es, bei dem diese Revolution der Philosophie durch den Geist der strengen nüchternen Wissenschaft schon deutlich beginnt, die sich bei Parmenides erst noch sehr schüchtern ankündigt. Anaxagoras ist es, der das Prinzip des logischen, abstrakt beweisenden Denkens, den Verstand (den Nūs), zum inneren Wesen der Wirklichkeit erhebt, und dem feinen Sinn des Aristoteles ist es nicht entgangen, daß mit Anaxagoras und Demokrit eine neue Epoche der Philosophie anhebt. Er merkt ausdrücklich an, wieviel moderner einem die Gedanken des Anaxagoras etwa im Vergleich zu denen des Empedokles anmuten.[211]) Vorher wird sich der Gedanke einer rein theoretischen Wissenschaft, die nur um der reinen Erkenntnis willen nach der Wahrheit forscht, schwerlich nachweisen lassen. Anaxagoras tritt in der Überlieferung zugleich als der erste theoretische Mensch hervor, der allein an der Lust des Erkennens, an der klaren Luft reinen Verstehens Befriedigung findet. Das *„non ridere, non lugere neque detestari, sed intellegere"* kann auch als Leitwort dieses Denkers dienen. Wenn Herodot in seiner bekannten Erzählung von Krösus den Solon als das Urbild des rein theoretischen „Philosophen" hinstellt, so hat er offenbar auch hier nur ein Ideal seiner Zeit in die Vorwelt versetzt. In Demokrit hat die Idee des theoretischen Menschen weiter

gewirkt, aber ihre höchste Verkörperung hat sie erst in Sokrates gefunden, und dessen großer Prophet ist dann Plato geworden.

Platos Zeit war Zeugin einer ungeahnt großartigen Entwicklung wissenschaftlicher Erkenntnis geworden. Die Mathematik hatte vor ihren Augen der Natur ihr Geheimnis genommen; indem sie die objektive Wahrheit jenseits aller sinnlichen Erfahrung in das rein mathematische Denken setzte und aus ihm als zugrunde gelegter Hypothesis die Natur, wie sie unseren Sinnen erscheint, ableitete, war es ihr gelungen, die Realität in ihrer notwendigen Bestimmtheit zu verstehen. Die Mathematik hatte nun kosmische Existenz erhalten, ja war als das eigentliche Gesetz der Welt erwiesen. Was Wunder, daß man unter dem Eindruck all der großen Entdeckungen glaubte, in der Mathematik die absolute Erkenntnis überhaupt zu haben. Die Philosophie ist zwar nicht bloße Wissenschaft und kann es auch nie werden, aber ihr Problem ist ihr doch erst mit der Existenz der Wissenschaft gestellt. Zwischen der Wirklichkeit, wie sie dem tätigen Menschen unmittelbar bewußt ist, und der Welt der Wissenschaft klafft ein unüberbrückbarer Abgrund. Die Begriffe und Gesetze der Wissenschaft haben zwar eine hohe, ja geradezu göttliche Würde, eine unbezweifelbare Objektivität, mit der sich unser naives, praktisches Bewußtsein nicht messen kann, aber es läßt sich nicht nach ihnen leben; die Tatsachen der Wissenschaft haben weder unter sich, noch mit dem Leben Zusammenhang und Einheit. Der Gegenstand der Wissenschaft ist gleichsam der vom Leben verlassene sezierte Leichnam der Welt, und alles Wissen ist schon deshalb notwendig Stückwerk und tot, weil das Prinzip des Wissens Analysis ist und diese die lebendige Einheit des ursprünglichen Bewußtseins zerstückt und dadurch tötet. Keine noch so kunstvolle Synthese und Dialektik kann aber lebendige, konkrete Einheit aus den Stücken, in die man sie einmal aufgelöst hat, wieder herstellen. Es gibt keine lebendige Wissenschaft, denn alle Wissenschaft ist Analysis und die synoptische Vision keine Wissenschaft.

Trotzdem läßt sich an der Objektivität der Wissenschaft nicht deuteln und rütteln. Ist aber ein Begriff, dessen

Objektivität bewiesen ist (d. h. dem ein „Gegenstand“ entspricht) darum schon wahr? Ein Begriff kann wohl mit seinem Gegenstand übereinstimmen und braucht doch nicht wahr zu sein, denn es fragt sich, ob dieser Gegenstand, mag ihm der Charakter der Objektivität, Allgemeingültigkeit und apriorischen Notwendigkeit noch so sehr zukommen, selbst Wahrheit hat oder ein bloßer Schein ist. Es ist der tiefe Gedanke Platos, daß die Dinge dieser Welt ein bloßes „Nichts“, ein Schatten sind, und daß die „Notwendigkeit“ (*Ἀνάγκη*) das Gesetz ist, dem sie sich alle beugen müssen, um im Raum, als dem Reich des Nichts, zusammen und nebeneinander zur objektiven Existenz zu kommen. Die Notwendigkeit und die objektive Realität der Dinge ist dann gerade die Form ihres Nichtseins, und das ist in der Tat ein Gedanke von großer Wahrheit. Das positive Sein, den inneren Gehalt der Realität, erfahren wir dann aber nicht in der theoretischen Wissenschaft, die nur auf diese Seite der Welt geht, sondern im praktischen zweckbewußten Handeln (d. i. der *Νοῦς*, das *Ἀγαθὸν* Platos); hier, im unmittelbaren Bewußtsein des eigenen Lebens geht dem Menschen allein etwas vom inneren Sein der Welt auf, und dieses Bewußtsein vermag nur der Mythus und die Kunst ganz auszusprechen. Wer in der Wissenschaft oder in der Philosophie etwas vom wahren Wesen des Menschen oder der Welt sucht, der muß allerdings enttäuscht werden, denn er erhält da Steine statt Brot. Jeder Dichter weiß darüber Tieferes zu sagen. Freilich stimmen die Vorstellungen des naiven Mythus und der Religion nicht mit der objektiven Wirklichkeit überein, wie sie die Wissenschaft erkennt. Hier ruht das individuelle Subjekt noch im allgemeinen Bewußtsein und hat seine Einheit mit der Totalität der Welt noch nicht zerrissen. Aber was ist „Erkennen“ im höchsten und eigentlichen Sinn anderes als eben das Bewußtsein von der Totalität des eigenen Subjekts und seinem Verhältnis zum Absoluten. In diesem höchsten, konkreten Bewußtsein verschwindet der „Gegenstand“, das abstrakte Bewußtsein des Begriffs, und wird in ihm aufgehoben.

Und doch ist das Objekt; mag es Tod oder das „Nichts“ sein, dieses Nichts, dieser Tod existiert wirklich und unbestreitbar in der Welt, ja der Tod ist die größte Macht, der alles in ihr unterworfen ist. Wahres Leben bewährt sich gerade in der

Gefahr des Todes und entwickelt sich erst im Kampf mit ihm zu höherer Gestalt. Was der Tod für das Leben, ist die Gewalt der Sache und die Notwendigkeit des Schicksals für den Geist; der Geist gewinnt sich Freiheit und das Leben nicht dadurch, daß er feige vor der Tatsache flieht, sondern mit dem Mannesmut der Wissenschaft der Wirklichkeit ins Auge schaut, sie im Kampf überwindet und in sich aufnimmt, und „des Herzens Woge schäumte nicht so schön empor und würde Geist, wenn nicht der alte stumme Fels, das Schicksal, ihr entgegenstände". Wohl zertrümmert das erwachende Bewußtsein der Objektivität, die Wissenschaft die naive in sich beschlossene Einheit des mythischen Bewußtseins und die in sich ruhende Sicherheit seines Lebens. Das Ich kommt plötzlich zum Bewußtsein seiner selbst, es erwacht wie aus einem Traum und findet sich im Gegensatz zu der rauhen Welt des Objekts. Eine ganz neue Welt, die der objektiven Realität, der „Natur", tut sich ihm hier auf. Die Wissenschaft entsteht, und der Mensch glaubt hier die Wahrheit zu finden. Das Wissen steht ihm jetzt über dem Gefühl, die Erkenntnis des Lebens über dem Leben selbst. Der abstrakte Begriff, der Begriff des Objekts, tritt an die Stelle jener mythischen Wahrheit, in der Subjekt und Objekt noch eine ungeschiedene Einheit war. Aber man will das Objekt nicht nur erkennen, man will selbst objektiv werden und sucht sein eigenes Ich zur plastischen Persönlichkeit nach dem neuen Wahrheitsbegriff des Objekts zu gestalten. Das Leben soll nach den Gesetzen der Wissenschaft geformt werden, dann wird — so glaubt man jetzt in schrankenlosem Optimismus, — alles Übels auf Erden ein Ende sein.

Die Wissenschaft, das objektive Bewußtsein, zerstört so notwendig den Mythus und mit ihm das religiöse und poetische Weltbild des naiven Menschen. Denn ist die Welt der Wissenschaft, des abstrakten Begriffs die wahre Wirklichkeit, so ist das Bewußtsein der Religion, des Mythus und der traditionellen Sitte falsch. Über dieses Dilemma bringt uns keine Dialektik je hinweg. Und doch läßt sich jenes naive mythische Bewußtsein, wie es dem tätigen Menschen im Leben unmittelbar aufgeht, auch durch die Wissenschaft nicht ganz ausrotten. Der Mensch muß es daher mit der objektiven Wirklichkeit der

Wissenschaft in Einklang zu bringen suchen, und diese Auseinandersetzung des unmittelbaren Bewußtseins mit der Wissenschaft der Zeit, das ist die ewige Aufgabe der Philosophie. Der Prozeß des Geistes besteht gerade in dem Kampf mit der Brutalität der Tatsache; indem er das Bewußtsein der objektiven Wirklichkeit, wie sie die Wissenschaft erkennt, in sich aufnimmt, erstarkt er in sich und kommt dadurch selbst erst zur objektiven Existenz in der Welt. Der eigentliche Schauplatz dieses Kampfes ist aber die Geschichte der Philosophie. Sie beginnt in Griechenland mit dem Augenblick, wo Anaximander den mathematischen Begriff des Unendlichen aus der Theorie aufnimmt und durch ihn das bisherige naiv-mythische Weltbild umgestaltet.

Für das mythische Bewußtsein, wie es für den Griechen vor allem bei Homer ausgesprochen ist, war der Himmel als der Sitz der Götter oben und die Hölle, die Stätte der Verdammten, tief unter der Erde. In dem Weltbild der Wissenschaft gibt es aber keine Götter mehr, auch kein oben und unten. Hier weitet sich die Erde zur Riesenkugel und die Welt zur grenzenlosen Unendlichkeit. Sonne und Mond werden nicht mehr als überirdische Gottheiten angebetet, sondern als materielle Körper aufgefaßt, die aus denselben chemischen Elementen bestehen und denselben physikalischen Gesetzen gehorchen wie die Dinge unserer Erde. Was können innerhalb dieser klaren rationellen Welt der Wissenschaft und bewußten Moral noch die Vorstellungen des überkommenen Glaubens dem Menschen bedeuten? Xenophanes hat diese Frage schon unverhohlen mit „nichts" beantwortet und gegen die „unmoralische" Auffassung der Götter bei Homer polemisiert. Aber dem Griechen, der mit Homer aufgewachsen war und ganz in dieser poëtischen Götterwelt lebte, mußte es schwer fallen, alle die ihm liebgewordenen Vorstellungen für bloßen Lug und Trug zu halten, und so suchen die griechischen Philosophen nunmehr Homer dadurch zu rechtfertigen, daß sie ihn umdeuten und seine Worte im Sinne der modernen rationalen Philosophie zu verstehen suchen. Mit Metrodorus von Lampsakus, wie es heißt, einem Freunde des Anaxagoras, beginnt, um von Älteren, wie Theagenes von Rhegion, hier abzusehen, diese später so berüchtigt gewordene Art alle-

gorischer Homerinterpretation, die in Demokrit ihren eindrucksvollsten Vertreter hat: Wenn Homer von Zeus spricht, so bedeutet das für Demokrit nichts anderes als die Sonne, welche ihm wieder bloß ein glühender Klumpen Materie ist.[212]) Mit der Ambrosia, von der sich Zeus nährt, können dann nur die vom Meer aufsteigenden Wasserdünste gemeint sein, die in der meteorologischen Wissenschaft der Griechen eine so große Rolle spielten.[212a]) Wenn Athene, die Göttin der Klugheit, in der Ilias einmal „Tritogeneia" heißt, so findet Demokrit darin schon sein dreigegliedertes System des menschlichen Geistes angedeutet,[212]) und wenn Homer dort, wo Hektor in Ohnmacht fällt, das Wort ἀλλοφρονοῦντα gebraucht, so ist die Etymologie dieses Wortes Beweis genug, daß Homer schon die demokritische Auffassung vom Bewußtsein, die in ihm einen ununterbrochenen Wechsel der Empfindungen annimmt, und die Lehre von der Subjektivität dieser Sinnesempfindungen gekannt habe.[213]) Der rein theoretische Mensch der Wissenschaft versteht eben die naive mythische Vorstellungswelt Homers nicht mehr, und da es ihm unbegreiflich scheint, daß ein so großer Dichter in der Wissenschaft so zurückgewesen sein könne, sucht er ihn durch derartige rationalistische Umdeutung seiner Zeit wieder verständlich zu machen. Welchen durchschlagenden Erfolg die allegorische Homerinterpretation in der aufgeklärten Welt damals gehabt hat, zeigen die Dialoge Platos, die immer wieder auf sie anspielen. Auf diese Weise war es freilich nicht schwer, selbst die mystischen Propheten Orpheus und Pythagoras zu modernen Philosophen zu machen und in ihren dunklen Orakeln und urwüchsigen Mythen moderne wissenschaftliche Weltanschauung wiederzufinden.

Es gehört zu den merkwürdigsten Mißverständnissen, daß man die von Plato seinen Dialogen eingefügten großartigen kosmischen Mythen für echte orphische und pythagoreische Tradition gehalten hat. So sehr sich Plato hier auch an den mystischen Stil der orphischen Orakel und Mysterien hält, so verkündet er doch hier gerade die neuesten Entdeckungen der damaligen Astronomie, die Kugelgestalt der Erde, die wahre Bewegung der Planeten, mit einem Wort das rationale Weltbild, wie es sich ihm auf Grund der damals allermodernsten

Wissenschaft ergab.[214]) Er will wohl den inneren religiösen und sittlichen Gehalt der alten orphischen Mythen in die moderne Weltanschauung hinüberretten, aber um sie mit den Ergebnissen der Wissenschaft vereinbaren zu können, muß er eben die alten religiösen Vorstellungen erst vollkommen umdeuten und neu lokalisieren. So werden die alten olympischen Götter wie Jupiter, Venus, Mars, Merkur und Saturn, übrigens nach dem Vorgang der ägyptischen und babylonisch-chaldäischen Priester und der durch diese wieder beeinflußten Pythagoreer, mit den Planeten identifiziert, der alte „Himmel" wird zum astronomischen Weltraum, die Insel der Seligen, die Homer sich am Rande der flachen Erdscheibe dachte, auf die Kugeloberfläche der „wahren Erde" oder auf andere Gestirne verlegt, der Tartarus in die Erdachse versetzt usw. So erhalten die Götter und Stätten des alten Glaubens alle ihre Stelle im neuen Weltbild der Wissenschaft.

Den groben Glauben der Orphiker, das Äußerliche ihres Rituells, diesen ganzen magischen Zauber- und Geisterzwang, lehnt Plato freilich ganz entschieden ab.[215]) Aber unter all diesem Beiwerk sucht er den eigentlichen religiösen Kern und glaubt ihn in den Ideen seiner eigenen Philosophie und Wissenschaft wiederzufinden. Aus der orphischen Kathartik, der „Lösung und Reinigung" durch äußere kultische Handlungen, Waschungen und Opfer wird bei ihm die „Lösung" des Philosophen von der empirischen Sinnenwelt durch die Beschäftigung mit den mathematischen Disziplinen bzw. mit der Dialektik des reinen Denkens.[216]) An die Stelle des von den Orphikern mit allen Farben der Sinne geschilderten „Hades" tritt der gar nicht mit den Sinnen wahrnehmbare (ἀειδές), nur durch die Mathematik erkennbare „wahre Weltraum" der Astronomie. Der Mythus des Phädo — und ähnlich der des Staates und des Phädrus — läßt, ganz wie Orpheus in der „Hadesfahrt" den durch äußeres Rituell geheiligten Mysten, nun den durch philosophische Kultur (παιδεία)[217]) von seinen Sinnen befreiten Philosophen am Ende seines Lebens jenen wahren „Hades" der Astronomie schauen. Platos Schüler und Nachfolger in der Akademie, vor allem Philippus von Opus, Heraklides vom Pontus und Xenokrates, aber auch andere haben diese merkwürdige Art orphische Mythen in Astronomie und Philosophie umzusetzen

zu einem wahren System der Astrologie und Astrolatrie ausgebaut. Bei ihnen tritt auch der bei Plato noch zurückgehaltene orientalische Einschlag, dem Zug der Zeit entsprechend, immer stärker hervor — es ist die Zeit Alexanders des Großen! — und diese besondere Luft der Akademie hat noch der junge Aristoteles geatmet.

In dieser Rationalisierung der orphischen Mystik sind, um hier von Demokrit zu schweigen, Plato zweifellos die „sogenannten Pythagoreer" vorangegangen. Wenn diese wirklich Orphiker waren, in diesem Ritus erzogen und in dieser religiösen Vorstellungswelt groß geworden sind, so waren sie innerlich und äußerlich dazu gezwungen, das Bild von der Welt, das ihnen ihre wissenschaftlichen Entdeckungen als das objektiv wahre zeigten, mit ihrem dogmatischen Glauben in Einklang zu bringen. Und das konnten sie nur durch eine solche Umdeutung der orphischen Überlieferung, wie wir sie bei Plato sehen und für die sie bei Demokrit sicherlich ihre Vorbilder finden konnten. Plato wird also nicht nur die wissenschaftliche Mathematik und Astronomie, sondern auch diese merkwürdige Auffassung des orphisch-pythagoreischen Mythus Archytas und seinem Kreis verdanken. Das scheint er selbst mit klaren Worten im „Gorgias"[218]) zu sagen, der unter dem frischen Eindruck der italischen Reise geschrieben sein dürfte. Er erzählt hier, wie ihm da ein „Weiser" — es ist wohl Archytas selbst, jedenfalls ein diesem nahestehender „Italiker" oder „Sizilier" gemeint[219]) — die orphische Hadesfahrt in folgender Weise interpretiert habe:[220]) „Wo (Orpheus) in seinem Gedicht von dem Faß (*πίθος*) spricht, in das die Danaiden in der Unterwelt ewig Wasser mit einem ebenfalls durchlöcherten Sieb zu schöpfen verdammt sind,[221]) dürfe das nicht etwa wörtlich verstanden werden, sondern damit könne nur ein Teil der menschlichen Seele gemeint sein und zwar der Teil, in dem die sinnlichen Begierden wohnen und der eben die Eigentümlichkeit habe, bald so, bald anders beeinflußt zu werden und von einem Gegensatz in den anderen umzuschlagen.[222]) Diesen Seelenteil habe nun der gewisse scharfsinnige[223]) sich in Mythen aussprechende Mann, indem er das Wort nur ein wenig veränderte,[224]) eben ein

fließendes Faß (*πίθος*) genannt, weil es so beeinflußbar (*διὰ τὸ πιθανόν*) ist. Und wenn er von den Ungeweihten, den „Nichtmysten" (*ἀμυήτους*) spricht, so meint er die Leute ohne Vernunft und Wissenschaft (*ἀνοήτους*).[225]) Wo aber wieder vom „Hades" die Rede ist, da ist nicht etwa die sinnliche Unterwelt des Mythus, sondern das Reich der mit den Sinnen nicht wahrnehmbaren mathematischen Realität zu verstehen (*τὸ ἀειδές*)[226]) . . ." So werden die abenteuerlichsten Etymologien von den Italikern in den Dienst der allegorischen Interpretation gestellt, und man versteht, wie die Philosophen dieser etymologischen Richtung, zu der nach Platos Darstellung vor allem auch Kratylus, sein eigener Lehrer in der Philosophie, gehört hat — alles in alles hineindeuten konnten, und wie selbst Orpheus und Pythagoras auf diese Weise zu Verkündern der modernsten Weltanschauung gemacht werden mochten.

Für die Philosophen dieser Zeit war eben die Religion zur Allegorie abstrakter Begriffe geworden. Auch wo sie die Religion wieder zum Leben erwecken wollten, brachten sie es doch nur zu einer abstrakten und allgemeinen Religiosität, da sie den abstrakten Begriff, den Verstand, nicht überwinden können und das wissenschaftliche Bewußtsein ihnen das Absolute bleibt, durch das und aus dem sie die religiösen Vorstellungen erst ableiten. Wenn Plato die höchste Idee — das Gute — Gott nennt, so ist das auch nur ein abstraktes, allgemeines Prinzip. Und doch sehen wir das Merkwürdige in der Geschichte, daß manche Begriffe, die ihren Ursprung bloß philosophischer und rationaler Konstruktion verdanken und rein allegorisch gemeint waren, späteren Generationen wieder zum Inhalt lebendigen Glaubens werden können. Der damals im 5. Jahrhundert v. Chr. Geb. von der rationalistischen Philosophie geschaffene Begriff der „Allegorie" und die allegorische Interpretation ursprünglicher religiöser Vorstellungen spielt so in den Urkunden des Christentums und bei den Kirchenvätern eine große Rolle, wie sich überhaupt das allegorische Element aus der modernen, die Existenz der Wissenschaft und der bewußten Moral in der Welt schon voraussetzenden Religion nicht mehr wegdenken läßt. Gerade aus den kosmischen orphisch-pythagoreischen Mythen,

wie sie Plato auf Grund seines philosophischen Systems nach rationalen Gesichtspunkten konstruiert, aber auch mit einer schöpferischen, nur noch mit Dante zu vergleichenden Phantasie, die Orient und Okzident, Mystik und Wissenschaft in eins zusammenfaßt, schaut, erhält das neue, jetzt in der Zeit des Hellenismus entstehende religiöse Bewußtsein entscheidende Anstöße zur Bildung seines eigenen Weltbildes.[227])

Zweiter Teil.

Die Philosophie der sogenannten Pythagoreer.

1. Platos System der Natur.

Wenn man den tiefen Eindruck bedenkt, den alle die großen Entdeckungen der mathematischen Wissenschaften um die Wende des 5. und 4. Jahrhunderts auf Plato und die Philosophen seiner Zeit machen mußten, so darf man sich nicht wundern, wenn Platos Naturphilosophie ohne gründliche Kenntnis der Mathematik und Naturwissenschaft der Zeit, wie sie vor allem von den sogenannten Pythagoreern betrieben wurden, (d. h. der pythagoreischen „Wissenschaften", der Arithmetik, Geometrie, Astronomie und Musik) in wesentlichen Stücken unverständlich bleibt. Plato sagt selbst immer wieder, daß, wer sich an seine Philosophie mache, sich unbedingt vorher diese Wissenschaften völlig zu eigen gemacht haben müsse: „Niemand, der nicht Geometrie getrieben, trete hier ein", diese Worte sollen über dem Eingang zur Akademie eingemeißelt gewesen sein. Nun, das ist zum mindesten im ideellen Sinne richtig. Weil man diese Warnung nicht genügend beachtet hat, hat man das „Mathematische", worauf es Plato in seiner Naturphilosophie ganz wesentlich ankam, in seiner Bedeutung nicht immer verstanden.

Für den, der vorurteilslos Platos Schriften studiert, kann kein Zweifel sein, daß die empirische Sinnenwelt bei ihm rein quantitativ gedacht ist, daß ihre Ideen, Zahlen, Idealzahlen sind. Aristoteles kommt gar nicht der Gedanke, daß sie etwas anderes sein könnten. Aber die Ideen Platos — Zahlen? Das will allerdings sehr wenig zu den geläufigen Vorstellungen von Platos Philosophie passen. Plato soll seine Ideen, die Urbilder der Welt und des Lebens auf trockene Zahlen,

auf die Eins, die Zwei, die Drei, die Vier u. ä. zurückgeführt haben? So fragte man und wollte eher den Aristoteles bewußter Fälschung oder wenigstens der ärgsten Mißverständnisse als Plato einer solchen Lehre für fähig halten. Aber wir haben es nicht etwa nur mit dieser oder jener Stelle bei Aristoteles zu tun, sondern wo dieser Philosoph nur immer auf die platonische Ideenlehre eingeht — und es gibt wenige Schriften von ihm, wo er das nicht tut —, liegt diese Anschauung seiner Kritik als etwas ganz Selbstverständliches zugrunde,[228]) und Aristoteles, dieser schärfste philosophische Verstand, der je gelebt, der bedeutendste Schüler Platos, welcher fast 20 Jahre lang (seit 367) in der Akademie und in der unmittelbaren Umgebung Platos nach antiker Überlieferung gelebt hat, wird doch schließlich gewußt haben, was eigentlich Platos Lehre war. Mit diesem unzweideutigen und entschiedenen Zeugnis stimmen nun auch alle Nachrichten überein, die wir von anderen Zeitgenossen und Schülern über Platos Philosophie besitzen: Speusipp und Xenokrates, die Nachfolger Platos in der Akademie, faßten die platonischen Ideen nicht anders auf. Die Zahlenspekulation ist nun einmal die von Plato ebenso wie von seinen Nachfolgern gelehrte Naturphilosophie der Akademie. Plato hat, wie wir wissen, sein System der Idealzahlen in seiner großen Vorlesung „über das Gute" ausgeführt,[229]) wenn er es auch natürlich in den für einen weiteren Kreis bestimmten populären Dialogen nur hat andeuten können. Aber diese uns allein erhaltenen Dialoge stehen nicht etwa im Widerspruch zu dieser Zahlenphilosophie, auch ihnen liegt, wie sich bei eindringendem Studium derselben zeigt, das System der Natur zugrunde, wie es Aristoteles gezeichnet hat.

Dieser übereinstimmenden Aussage aller zeitgenössischen Zeugen gegenüber ist es ganz aussichtslos, noch an Mißverständnisse zu denken. Um das traditionelle Idealbild von Plato zu bewahren, hat man oft mit Hintansetzung aller Gebote historischer Kritik, was ihm widersprach, einfach übersehen und verdächtigt. Da man aber doch schließlich die Bedeutung der pythagoreisierenden und zahlenspekulativen Züge bei Plato nicht einfach ableugnen konnte, suchte man sich mit ihnen dadurch abzufinden, daß man sie als die späte

Alterslehre des Philosophen hinstellte, obwohl es nicht recht zu verstehen ist, warum der Einfluß der Pythagoreer, den er doch gerade bei seinem Aufenthalt in Unteritalien, also vor Beginn seiner Lehrtätigkeit erfuhr, sich erst so spät hätte geltend machen sollen. Als eine bloße Verfallserscheinung läßt sich dieser Pythagoreismus Platos aber auch gar nicht abtun, dazu ist er zu tief mit seinem ganzen Denken verwurzelt, auch tritt er in den früheren Dialogen (im Staat, im Gorgias und Protagoras) wenn auch nicht so deutlich wie in den spätesten Werken (dem Philebus, Timäus oder den Gesetzen) hervor.[230])

Die Ideen der empirischen Dinge sind für Plato wirklich Zahlen und sie können für ihn gar nichts anders sein, da ja für ihn alle Qualitäten ein bloß subjektiver Sinnenschein sind.[231]) Diese quantitative Weltauffassung gilt in der Philosophie jener Zeit scheinbar überhaupt unbestritten. Die ersten Andeutungen von ihr finden wir schon bei Empedokles,[232]) aber erst bei Demokrit, wo das den Körpern zugrunde liegende nichts anderes als Atom bzw. Atomkomplex ist, tritt sie ganz klar und exakt formuliert hervor. Für den Atomismus läßt sich die Wahrheit und der eigentliche Begriff (*λόγος, οὐσία*) der Dinge nur in Zahlen ausdrücken: „Die Zahl eines Heeres und das Heer ist dasselbe", heißt es einmal bei Plato;[233]) ein anderes Beispiel: der wahre „Begriff" des Fleisches ist die chemische Formel „3 Atome Feuer zu 2 Atomen Erde". In diesem Zahlenverhältnis (*λόγος*), in der „Harmonie" der Teile besteht für Demokrit wie Empedokles das eigentliche „Sein", die „Idee" (Form) des Dinges.[234]) Sogar die Beschaffenheit der Seele ist im Grunde von dem Verhältnis abhängig, in dem die verschiedenen Atome in ihr gemischt sind.[235]) Ist dies Zahlenverhältnis „symmetrisch", dann ist unser Denken vernünftig, Lust und Schmerzgefühl im Gleichgewicht und wir haben dann jenes Bewußtsein innerer „Harmonie", in dem nach Demokrit alles wahre Glück besteht.[236]) Denn nach Zahl und Maß, nach Symmetrie und Harmonie geht der innerste Trieb aller Naturkräfte. Zahl ist das, was die Welt eigentlich zusammenhält und was ihren Gebilden jene wunderbare Schönheit und Vollkommenheit verleiht, die sich überall offenbart, ob wir nun auf die Himmelskugel oder auf die Wunder im

kleinsten Lebewesen und Atom blicken. Diese Symmetrie ist nach Demokrit auch das Wesen dessen, was wir Menschen das Schöne (τὸ καλόν) und das Gute (τὸ εὖ) nennen. Daher werden wir nur dann glücklich werden, das höchste Gut und das letzte Ziel alles Seins erreichen, wenn wir diesem den Dingen eingeborenen Drange zur Zahlenharmonie auch in unserem eigenen Leben folgen und ihr Gesetz uns zur Norm machen. Auf diese Weise wird die mathematische „Symmetrie" für Demokrit der oberste Grundsatz auch der Ethik. Indem die Naturwissenschaft in der Einfachheit und Harmonie der Zahlenverhältnisse das tiefste Wesen der Natur erkennt, weist sie uns damit den Weg zum wahren Glück, und so wird die „Physik" zugleich zur eigentlichen „Weisheit" (σοφία). „Das Schöne ist in allem das Gleichmaß, Übermaß und Mangel verwerfe ich, Glücksgefühl wird dem Menschen durch das Maß der Lust und Symmetrie des Lebens."[237]) In solchen und ähnlichen Sätzen hat Demokrit seine mathematisch-quantitative Auffassung der Ethik ausgesprochen. Die quantitative Weltanschauung sehen wir nun seit Demokrit in der griechischen Philosophie durchaus herrschend, sie bleibt die Grundlage der Wissenschaft noch in einer Zeit, wo die innere Notwendigkeit der philosophischen Entwicklung den Gedanken über seinen Stand bei Demokrit längst hinausgetrieben hatte.

Für Demokrit ist der „Körper" das Absolute; indessen hebt, wie wir gesehen haben, der Grundsatz von der Subjektivität unserer Sinnesempfindungen, konsequent zu Ende gedacht, auch die objektive Realität des Körpers auf. Denn von Körpern wissen wir doch nur durch unsere Sinne, und den Körper, wie es Demokrit tut, für etwas Absolutes erklären, heißt im Grunde den Tastsinn für die absolute Form der Erkenntnis halten und alle Wahrnehmung auf Berührung (ἁφή) zurückführen.[238]) Aber das, was bei der Berührung der Körper Widerstand leistet und in uns den Eindruck der Undurchdringlichkeit und Härte hervorruft, kann ebensogut bloß Bewegung, Kraft sein, die in uns dadurch den Schein eines solchen Körpers erzeugt, daß sie auf die analoge Bewegung unseres Subjekts stößt.[239]) Ist dem so, dann bleibt vom Körper, außer seiner leeren Raumform (εἶδος) und der sie erfüllenden Kraft nichts Objektives mehr übrig, und dann wäre die letzte

Substanz in der Welt, wie Plato öfters, vor allem im Theätet diese Lehre darstellt, nicht Körper, sondern ewig fließende Bewegung und Veränderung, nur daß diese Bewegung in uns als seelische Funktion und außer uns als materieller Körper erscheint. Im Grunde aber ist doch beides identisch, und der Körper ebenso wie die Seele bloß Bewegung, lebendige Kraft.

Zu dieser großartigen dynamischen Weltauffassung mußte die griechische Philosophie kommen, sowie sie die letzten Konsequenzen aus der protagoreisch-demokritischen Lehre von der Subjektivität der Sinneswahrnehmungen zog, und diesen Schritt tat sie sehr schnell. Diese dynamische Naturphilosophie, die sich auf Heraklit als ihren Ahnherrn zu berufen liebte, war schon vor 400 in Ionien und auch in Athen weit verbreitet[240]) und einer ihrer extremsten Vertreter war jener Kratylus, der in der Geschichte der Philosophie als der Lehrer des jungen Plato fortlebt.[241]) Aus dem nach diesem Philosophen genannten Dialog Platos sehen wir, daß Kratylus auch sonst seine Anschauungen im bewußten Gegensatz zum demokritischen Materialismus ausgebildet hat.[242]) Haben die Atome Demokrits ein statisches, nach dem Vorbild des parmenideischen Eins gedachtes, unveränderliches Sein, so gibt es für Kratylus überhaupt nichts Festes auf der Welt. Alle scheinbare Starrheit löst sich bei ihm in den heraklitischen Fluß ewigen Werdens und Bewegens auf. Alle festen Bestimmungen, die unser Verstand in diesem Flusse festhalten will, erweisen sich ihm als dialektisch und schlagen sofort in ihr Gegenteil um. Wir sehen aus Platos Dialogen, wie damals zwischen den beiden Richtungeu der statischen und dynamischen Weltauffassung eine wahre „Gigantomachie" entbrannt war und wie von ihrem Feldgeschrei: „Hie Parmenides", „Hie Heraklit" die ganze Philosophie der Zeit widerhallte.[243]) Wie Aristoteles erzählt[244]) und Platos Dialoge bestätigen, hat Plato in seinen jungen Jahren die Anschauung des Kratylus in sich aufgenommen, wonach der Gegenstand unserer Sinne ebenso wie unsere Wahrnehmung selbst ein steter Fluß ist, und es daher keine objektive Erkenntnis von ihm geben kann. Dieser Satz ist die Grundlage von Platos ganzem Denken geblieben.[245]) Der dem äußereu Anschein nach starre

Körper ist ihm ein bloßer Sinnenschein. Wenn wir von allen subjektiven Sinnesbestimmungen desselben abstrahieren, dann bleibt eben nach Plato nicht, wie noch Demokrit meinte, als Materie die reine tastbare Körperlichkeit (Härte und Schwere), sondern Nichts, nur der leere von ihm erfüllte Raum, seine reine „unkörperliche Gestalt" übrig.[246]) Der Körper ist darum für Plato der leere Raum, dessen Oberfläche sich nur für uns mit Farbe bzw. den anderen Sinnesqualitäten überzieht, sofern die seinen Raum erfüllende Kraft auf die entsprechende unserer Sinnestätigkeit stößt.[247])

In einem Punkt aber unterscheidet sich Plato von Kratylus scharf. Denn während Kratylus keine andere Erkenntnis als die durch die Sinne anerkennt und daher von dem Grundsatz der Subjektivität aller Sinneswahrnehmungen geleitet, alles objektive und feste Wissen überhaupt leugnen muß, vermochte sich Plato nicht aus ihm, der exakten Sicherheit der mathematischen Wissenschaften gegenüber, so weitreichende skeptische Folgerungen zu ziehen.[248]) Er scheidet vielmehr, ganz wie Demokrit,[249]) den Gegenstand der mathematischen Wissenschaft von dem der sinnlichen Erscheinung, beschränkt jene skeptischen Folgerungen allein auf diese und nimmt hinter der sinnlichen Erscheinung erst eine zweite und zwar die wahre, nur vom Denken erfaßbare Wirklichkeit (*νοητόν*) an. Diese wahre Wirklichkeit hatte Demokrit in den körperlichen Atomen zu finden geglaubt. Auch Demokrit hatte den Namen „Idee", „Gestalt" für sie gebraucht;[249a]) auch im demokritischen Begriff des Atoms ist von allen sinnlichen Bestimmungen des Körpers abstrahiert, und es bleibt von ihm nur die mathematische Form, d. i. Gestalt, Lage und Ordnung in Raum und Zeit.[250]) Ein Ding definieren bedeutet für den Atomismus nichts anderes als die Zahl bzw. Gestalt, Lage, Ordnung der Atome angeben, aus denen es ebenso besteht, wie ein „Wort" bzw. eine „Silbe" aus seinen Buchstaben, den „Elementen".[251]) Die Definition ist also eine Zahl,[252]) und alle Erkenntnis besteht in der Analyse des Gegenstandes in seine einfachsten, nicht weiter teilbaren den „Buchstaben" vergleichbaren Begriffsatome[253]) bzw. in der rein quantitativen Synthesis des Dinges aus diesen seinen letzten Elementen, d. i. in seiner Form, seiner „Idee".[254])

Diese quantitative logische Grundanschauung des Atomismus hat Plato mitsamt ihrer Terminologie — „Idee", „Element", „Logos", „Synthesis" (*συμπλοκή*)[255]) und „Diairesis" (*διάκρισις*) — übernommen. Auch ihm ist die reine Form des Empirischen, die „Idee", der eigentliche Gegenstand wissenschaftlicher Begriffsdefinition, auch ihm ist diese Idee nichts Qualitatives, sondern bloße Zahl, nur daß ihm diese nicht mehr eine Zahl von Atomen überhaupt, eine Zahl von etwas bedeutet, sondern schlechthin Zahl (Idealzahl) ist.[256]) Der Körper ist ja das bloße „Nichts", der leere Raum, ein bloßer „Schein, der aus nichts entsteht und in nichts vergeht". Ein wirkliches Sein (*εἶναι*) haben die Dinge dieser Welt erst dadurch, daß der von ewiger Bewegung erfüllte und daher an sich gestaltlose[257]) Raum nach dem Vorbild der transzendenten Ideen geformt wird und dadurch erst Zahl, Maß und geometrische Form erhält.[258]) Und daher können für Plato die Ideen, nach denen diese Dinge ihr (in der Zahl bestehendes) Sein erhalten, auch nur Zahlen, eben die voneinander qualitativ verschiedenen und miteinander „unvergleichlichen",[259]) absoluten „Idealzahlen" sein; Alles andere — auch die gewöhnlichen mathematischen Zahlen — kommen auf Rechnung der Materie, d. h. des Raumes und der Bewegung. Drei Arten des Seins gibt es so nach Plato von Ewigkeit und noch vor Entstehung dieser Welt: 1. das ewige und unbewegte Sein der Ideen, 2. ihr Gegenstück, der ebenso ewige und unbewegte aber nichtseiende, leere Raum, in dessen bodenlosem Abgrund sich die Phantasmagorie dieser Welt spiegelt, und 3. die diesen Raum erfüllende ebenfalls ewige, aber nie seiende, sondern stets werdende und an sich regel- und gesetzlose Bewegung.[259a]) Unsere Welt, dieser Kosmos entsteht erst in dem Augenblick, wo die diesen Raum erfüllende Bewegung und dadurch dieser Raum selbst nach der absoluten Form der von ihm ganz getrennten überräumlichen[260]) Ideen gestaltet wird. In dieser Formung, in diesem Prozeß besteht eben der Akt der Weltschöpfung. Daher schafft Gott die Welt nicht eigentlich ihrer Substanz nach, wenn man unter Welt die Wirklichkeit im Raum versteht, denn diese Wirklichkeit, d. h. die den Raum erfüllende an sich regel- und maßlose Bewegung, existiert von Ewigkeit und Gott muß sie selbst, wie sich Plato ausdrückt,

„hinzunehmen",[261]) um aus ihr einen „Kosmos", d. h. eine nach Maß und Zahl geformte Welt zu schaffen, wie es die unsere ist.[262])

Die regellose Bewegung, wie sie vor dem Schöpfungsakte im Raum existierte, wird nun von Plato mit ganz denselben Begriffen gefaßt, wie von Demokrit die Welt überhaupt: sie ist ewig, unentstanden und unvergänglich, ferner unendlich, ohne Grenze, Anfang und Ende in Raum und Zeit, sie ist nicht von Gott geschaffen, sondern von ihm ganz unabhängig und folgt nur dem blinden Naturgesetz. Hier gibt es überhaupt nicht Gott, ja nicht einmal Seele, nur ewig durcheinander und voneinander bewegte Körper.[263]) In der Welt vor ihrer Formung durch Gott herrscht nicht „Vernunft", sondern blinde „Naturnotwendigkeit",[264]) nicht Zweck und Sinn, sondern der „Zufall".[265]) Die durcheinander wirbelnden Atome der Elemente (Erde, Wasser, Luft und Feuer) bewegen sich hier, ganz wie bei Demokrit, nach dem Gesetz des bloßen Mechanismus, d. h. nur sofern eines vom andern durch Druck und Stoß bewegt wird.[266]) Darum irren sie dieser blinden Gewalt folgend, sinn- und planlos nach allen Richtungen umher.[267]) Vermöge des Gesetzes der Schwere findet sich allerdings schon hier naturnotwendig das Gleiche zum Gleichen, sowie es auch die Getreidekörner tun, die man in einem Sieb durcheinander schüttelt und worfelt. Die Atome von Wasser, Erde, Luft, Feuer ordnen sich je nach der Schwere, jedes Element in einer gesonderten Region, und so entsteht freilich noch vor Erschaffung der Welt, ganz wie bei Demokrit, allein durch das Naturgesetz schon eine gewisse „Anordnung" (*διάκοσμος*).[268])

Der „Kosmos" d. h. die Welt, die dann aus dieser Urwelt erst nach dem Vorbild der Ideen von Gott geformt wird, ist dagegen in allem der gerade Gegensatz zur Welt Demokrits.[268a]) Der „Kosmos" Platos ist nicht immer gewesen und nicht ewig, sondern in einem bestimmten Augenblick der Zeit entstanden, geschaffen und an sich auch wieder zerstörbar.[269]) Er ist eine Welt im Gegensatz zu den unendlich vielen Welten Demokrits,[270]) er ist überhaupt geschlossene Totalität, keine Unendlichkeit, sondern ein in sich vollendetes Ganzes und „Eins", außer dem nichts mehr ist, und gerade als solches ist er Abbild der Idee des Guten (des Agathon), der Urmonade, der

„Einheit schlechthin".[271]) Diese Welt des Kosmos hat ebenso einen Anfang in der Zeit wie im Raum, sein Raum ist (wie bei Parmenides, Riemann und Einstein)[271a]) die das Unendliche in sich vollendende Kugel.[272]) Von dieser Welt ist allerdings Gott nicht fern, sie ist von ihm geschaffen und „in Hinblick auf die ewigen Ideen" geformt.[273]) Sie ist auch nicht bloß toter Körper, wie die Demokrits, sondern neben und über den Körpern gibt es hier eine höhere Realität, die Seele. Diese Seele ist freilich nicht wie der Körper von Ewigkeit und „von Natur", sondern erst von Gott geschaffen und als Weltseele dem Körper der Welt eingesetzt, ja die Weltschöpfung besteht gerade in dem Akt, durch den dem Körper eine Seele als das seine Bewegung beherrschende und ihn so belebende Prinzip eingebildet wird. Dadurch wird der tote, anorganische Urkörper erst zur lebendigen, organischen Materie. Ist der tote Mechanismus der anorganischen Körperwelt, — das Reich der demokritischen „Ananke", des Naturgesetzes — bei Plato, schon vor der Weltschöpfung, „von Natur" und von Ewigkeit, so ist die Welt des Zweckmäßigen und Organischen, als das Reich des „Nūs", des Zweckes, erst aus der bewußten Schöpfung Gottes hervorgegangen. Und so ist die Seele, das Prinzip des organischen Lebens, nichts ewiges wie die Ideen oder auch nur wie der Körper im Weltraum, sondern ein erst sekundär gleichsam aus der Mischung beider Entstandenes.[274])

Für den Materialismus ist das wahre Sein nichts anderes als „Körper", außerhalb seiner Grenzen ist nur der leere Raum, das Nichts.[275]) Auch die Seele ist ihm Körper (Feueratom), alles Seelische — Vorstellungen und Gefühle, Kunst und Gesetz — ist hier nur subjektiver Schein,[276]) ein bloß sekundäres Ergebnis von ihm zugrunde liegenden körperlichen Vorgängen.[277]) Für Plato ist nun, wie wir sahen, umgekehrt gerade der Körper das Nichts und der leere Raum. Die kleinsten Atome, aus denen die Körper auch nach Plato bestehen, sind darum für ihn nicht solide Körperchen, sondern ganz unkörperliche, leere, mathematisch-ideelle Raumgestalten (*ἀσώματα εἴδη*), und zwar haben sie die Form der von Theätet entdeckten regulären Körper des Tetraëders, Oktaëders usw. Und sie können für Plato auch nichts Körperliches sein, weil er ja sonst den Körper als etwas Letztes gesetzt hätte und damit zum Materia-

listen geworden wäre.[278]) Darum können diese geometrische Gestalten „nicht einmal mit Formen (ἐν συλλαβῆς εἴδεσι) von der Stufe einer ‚Silbe' auch nur gleichnisweise verglichen werden, geschweige denn mit Elementen (d. h. ‚Buchstaben')".[279]) Denn jedes stereometrische Gebilde läßt sich ja noch in Flächen, die Flächen in Linien, die Linien in Punkte teilen,[280]) und als letzte unteilbare Einheit und Monade, als absoluter „Anfang" (arche) des Körpers bleibt für Plato nur der mathematische Punkt oder die Atomlinie, wie er den Punkt auch als „Anfang der Linie" nennt.[281]) Die leere geometrische Raumgestalt des Körpers ist nun freilich mit unaufhörlicher Bewegung erfüllt, und indem der Punkt durch sie in Bewegung kommt und „fließt", erzeugt er nach den Gesetzen der von Archytas entdeckten Mechanik die Linie, diese wächst sich wieder in der nächsten Dimension auf dieselbe Weise zur Fläche und die Fläche schließlich zum dreidimensionalen „Tiefe habenden" Körper aus.[282])

Da nun der leere Raum ebenso wie die ihn erfüllende und ihn auf die angegebene Weise zu Körpern gestaltende Bewegung von Ewigkeit ist, so gab es schon vor Erschaffung der Welt sinnlich wahrnehmbare Körper, ja sogar Körper in der Form der Elemente: Erde, Wasser, Luft und Feuer.[283]) Aber diese Elementatome hatten „nur erst Spuren ihrer selbst" an sich. Alles war noch „ohne Maß und Verhältnis",[284]) erst durch die Schöpfung wird der Körper der Welt zu der dem mathematischen Gesetz der geometrischen Proportion folgenden Natur d. h. zu einem „Kosmos". Vorher ist die im Raum hin und her wogende und ihn zu unbestimmten Körpern gestaltende Bewegung ganz ohne Regel und Ordnung.[285]) Erst durch die Weltschöpfung wird diese Bewegung „aus der Unordnung zur Ordnung geführt" und „zu Formen und Zahlen gestaltet",[286]) wodurch nun die vorher noch ganz unbestimmten Elemente erst jene mathematisch begrenzte Form der regulären Körper erhalten. Durch diese mathematische „Form" (εἶδος) wird jedes der vier Elemente erst die fest abgegrenzte und von allem anderen ihrem Begriff und Sein nach klar geschiedene Art (εἶδος). Vorher sind somit die Atome, wie bei Demokrit,[287]) ihrer Form, Größe und Zahl nach völlig unbestimmt, jedes ein absolutes „Individuum", daher haben die allgemeinen

Begriffe für sie keine Gültigkeit; die Worte „Feuer", „Wasser", „Luft" und „Erde" usw. haben hier die Bedeutung bloßer „Namen", sind willkürliche Bezeichnungen. Für die Welt, wie sie vor der Schöpfung existierte, gibt also Plato den Nominalismus und Sensualismus des Kratylus und Demokrit als die richtige Theorie zu.[288]) Aber diese demokritische Welt ist für Plato bloß das „Material", das Bauholz (ὕλη), der durch den Schöpfungsakt die Form der Ideen (der Idealzahlen) aufgeprägt wird. Dadurch kommt nun bestimmte „Form" (Idee) d. i. Zahl und Maß in sie hinein, und jetzt haben auch erst allgemeine logische Begriffe in ihr objektive Realität und können von ihr als gültige Prädikate ausgesagt werden. Jetzt sind die Elemente „Erde", „Wasser", „Luft" und „Feuer" nicht bloße „Namen", denn die mathematische Würfelform z. B. ist für Plato das tatsächliche „Wesen" und „Sein" der wahre „Begriff" des Erdelements, das reguläre Tetraëder der des Feuers usw. Und da alle anderen Körper wieder aus diesen vier Elementen zusammengesetzt sind, so ist die mathematische und logische „Form", die Idee, in der Welt der Körper wirklich.

Der so geformte Körper ist jedoch nur anorganischer toter Stoff, aus dem erst der organische Körper, das „Zoon",[289]) und zwar durch einen neuen Schöpfungsakt geformt wird. Auch das organische Lebewesen ist freilich nach Plato wie jeder Körper im Grunde nichts anderes als Bewegung, Kraft. Aber während der tote Körper sich nur bewegt, sofern er von einem anderen bewegt wird, hat der lebendige Organismus die Möglichkeit spontaner Selbstbewegung. Plato definiert das Prinzip des Lebens d. h. „die Seele" geradezu als „die Bewegung, die sich selbst zu bewegen vermag."[290]) Für Demokrit gibt es nur toten Körper, der sich auch nur nach dem Gesetz des Mechanismus bewegt, d. h. nur sofern er von einem andern durch Druck und Stoß bewegt wird.[291]) Auch die Seele ist für ihn bloß „Körper" und bewegt darum den Leib nur, sofern sie selbst wieder von anderen Körpern fortgestoßen wird.[292]) Demokrit kennt eben nur die Vorstellung einer unendlichen anfangslosen Kette von Ursachen und Wirkungen. Dieser Anschauungsweise gegenüber wendet Plato ein, daß wir uns doch schließlich eine erste Quelle und einen ersten „Anfang

der Bewegung", einen „ersten Beweger" in der Welt denken müssen, und das kann dann nach ihm nichts anderes sein als „das, was sich selbst bewegt", d. h. eben nach seiner Definition die „Seele". „Seele ist also der erste Ursprung und die erste Bewegung von allem, was ist, da sie sich als Ursache aller Bewegung und aller Wirkung für alles überhaupt erwiesen hat. Dagegen kommt die Bewegung, die nur durch ein anderes, in einem von diesem geschiedenen entsteht, ohne je sich selbst bewegen zu können, erst an zweiter oder noch späteren Stelle und ist die dem toten Körper eigentümliche Wirkungsweise." [293])

Während Demokrit alle Bewegung — und damit auch die Seele, welche für ihn ja wie für Plato ihr Wesen in Bewegung und Bewußtsein hat — auf Körper zurückführt, führt Plato umgekehrt den Körper auf Bewegung, also schließlich auf das Prinzip der Seele zurück: „Seele ist es, was alles im Himmel und auf Erden durch die ihr eigenen Bewegungen leitet, die als Namen haben: ‚Wollen', ‚Erwägen', ‚Beschließen', ‚Vorstellen' usw. Diese und alle verwandten und primär wirkenden Bewegungen nehmen dann die sekundär wirkenden Bewegungen der Körper hinzu (*παραλαβόντες*) und führen so alles zum Wachsen nnd Abnehmen, zur Auflösung (*διάχρισιν*) und Zusammensetzung (*σύγχρισιν*) und (schließlich) zu den aus diesen wieder (sekundär) folgenden Sinnesqualitäten der Wärme, Schwere, Härte, Farbe und dem Geschmack." [294]) Diese Worte sind nun nicht so aufzufassen, als ob der sinnliche Körper ein bloßes Phänomenon, eine bloß subjektive Erscheinungsform eines ihm zugrunde liegenden Seelischen wäre, der Körper hat vielmehr bei Plato ein eigenes Substrat, eben den Raum und die „sekundär-wirkende" Bewegung, und ist von der Seele in seiner Realität ebenso absolut geschieden, wie die Welt von den Ideen und überhaupt die Materie von der Form. Denn der Körper ist zwar seinem Wesen nach ebenso Bewegung und Kraft wie die Seele, aber seine sekundäre passive Bewegung ist nicht ohne weiteres aus der primären und spontanen der Seele ableitbar, sondern existiert neben dieser als eine nicht weiter zurückführbare Urtatsache schon vor Entstehung der Seele, ja sogar vor Erschaffung der Welt. [295])

Einer der Grundpfeiler der demokritischen Weltanschauung und eines der wichtigsten Argumente des damaligen Atheismus überhaupt war die Überzeugung, daß die Gestirne, d. h. vor allem Sonne, Mond und Planeten, bloß tote Körper seien und aus denselben chemischen Elementen beständen wie die Körper auf der Erde. [296]) Als solche anorganische Stoffe können sie aber nach Demokrit nur nach mechanischen Gesetzen, durch Druck und Stoß anderer Körper, fortbewegt werden, ohne sich selbst bewegen zu können. Nun zeigten die neuen astronomischen Entdeckungen der Italiker um Archytas, daß Sonne, Mond und Planeten sich im luftleeren, nur vom dünnsten Äther erfüllten Weltraume ganz von selbst bewegen, ohne, wie noch Demokrit meinte, [297]) von einem anderen Körper (z. B. durch den Luftdruck) fortgestoßen zu werden. Dann sind aber diese Gestirne nach der platonischen Definition organische Körper (*σώματα ἔμψυχα*), ganz wie die menschlichen und tierischen Organismen (*ζῷα*), nur daß die mathematische Vollkommenheit ihrer Bewegung am Himmel zeigt, wie weit ihre Seelen die der irdischen Organismen an Vollkommenheit übertreffen. An den Bewegungen der Himmelskörper können wir darum nach Plato das Wesen der sich selbst bewegenden Seele in ihrer ganzen Reinheit studieren, und da sehen wir, daß das Wesen der vollkommenen Seele, wenn sie nicht durch andere Einflüsse, wie bei uns auf der Erde, daran gehindert wird, in der mathematisch vollkommenen Kreisbewegung zum Ausdruck kommt. Alles Psychische, alles, was in uns subjektiv als vernünftiges Denken, Erkennen, Vorstellen, Wollen, Fühlen usw. zum Bewußtsein kommt, ist für Plato seiner naturphilosophischen Idee nach solche mathematischen Gesetzen folgende Kreisbewegung. Und die Gesetze der Psychologie glaubt Plato darum in der Astronomie zu finden. Er konstruiert die „Seele überhaupt", die sogenannte „Weltseele" als ein mechanisches System rein mathematischer Kreisbahnen, nämlich als das System der Planetenbahnen. [298]) Die tägliche Bewegung der Weltkugel um ihren eigenen Mittelpunkt entspricht dabei der „Einheit", d. h. der Identität des Denkens, dem *Νοῦς*, während die dieser Bewegung entgegengesetzten Kreisläufe der Planeten die Idee der „Zweiheit", d. h. das Wesen der „richtigen Vorstellung" (*δόξα ἀληθὴς*)

repräsentieren.[299]) In der mathematischen Exaktheit dieser kosmischen Bewegungen kommt die Vollkommenheit dieser Seelen, die Erhabenheit ihrer Gedanken und Vorstellungen zum Ausdruck. Diese Kreisbewegungen (*περίοδοι*) machen nun das Wesen jeder Seele, der menschlichen wie der tierischen aus,[300a]) denn der Mensch ist, wie jedes organische Lebewesen, eine „Welt im Kleinen", ein Mikrokosmus.[300]) Nur werden die Kreisläufe unserer Seele durch die unserem „ewig fließenden" Körper eigentümliche regellose Bewegung gehemmt und unterdrückt, sodaß es bei uns nicht zu vollkommenen Kreisbewegungen, sondern zu jenem bloßen „Herumirren" (*πλανᾶσθαι*!) in den sechs irdischen Richtungen des Koordinatensystems (vorne — hinten, links — rechts, oben — unten) kommt, das für alle irdischen und sinnlichen Lebewesen charakteristisch ist. Diese Bewegung „ohne Vernunft und Ordnung" ist denn auch das Wesen der Sinnesempfindung (*αἴσθησις*) im Gegensatz zur Kreisbahn der „Vernunft" und der „richtigen Vorstellung". Im übrigen wird von Plato die Entstehung der Sinneseindrücke ganz wie bei Demokrit[301]) durch den Zusammenstoß (*προσχρούειν*) des eigenen in Bewegung befindlichen Körpers mit anderen Körpern außer uns erklärt[302]): „Diese (regellosen) Bewegungen werden durch unseren Körper hindurch bis zur Seele getrieben . . . und setzen mit ihrem unaufhörlich strömenden Flusse die Kreisläufe der Seele in Bewegung und erschüttern sie heftig; den Kreislauf des Identischen (der der Vernunft bzw. der Fixsternkugel) hemmen diese Bewegungen, weil sie ihm entgegenströmen, gänzlich und hindern ihn an seinem Gang und daran, die anderen Bewegungen zu führen. Auch den Kreislauf des Anderen (den der richtigen Vorstellung bzw. der Planetenbahnen) schüttern sie so durcheinander, daß sie sie (die einzelnen, nach harmonischen Gesetzen vor sich gehenden Planetenbewegungen) teils ganz verkehren, teils ihre Kreise so vielfach es nur möglich war, zerbrechen und verderben, so daß diese kaum noch miteinander in Einklang sind und sich zwar noch bewegen, aber ohne Verhältnis und Zahl, bald entgegengesetzt, bald nach der Seite, bald hintenüber . . . Infolge aller dieser Einwirkungen verliert die Seele, so oft sie in einen sterblichen Leib gefesselt wird, zuerst ihre Vernunft."

Das letzte Ziel des Menschenlebens besteht darum für Plato darin, den Kreisläufen der eigenen Seele die ursprüngliche Harmonie, wie sie sich in den Himmelsbewegungen offenbart, wiederzugeben und sie den Kreisbahnen der Weltseele — und das ist für ihn der höchste Gott, „Zeus, der große Führer in der Welt" — wieder ähnlich zu machen.[304]) Durch das Anschauen der vollkommenen Harmonie der Himmelsbewegung wird in unserer Seele die schlummernde Erinnerung an die eigene verwandte Natur geweckt (Anamnesis!) und die durch die Geburt in den sinnlichen Körper in Verwirrung gebrachten Kreisläufe kommen dadurch wieder in die ihrer wahren Natur entsprechenden Bahnen: „Dem Göttlichen in uns sind die Bewegungen, Gedanken und Umläufe des Alls urverwandt. Nach diesen Umläufen muß sich jeder richten, indem er unsere schon bei der Geburt verderbten Kreisläufe durch das Erforschen der Harmonien und Umkreisungen des Alls wieder in Ordnung bringt, und er muß so das Subjekt des Erkennens seinem Objekt (dem Makrokosmus) seiner alten Natur entsprechend ähnlich machen und nach Bewirkung dieser Ähnlichkeit das Ziel erreichen, welches dem Menschen von den Göttern sowohl für die gegenwärtige wie für die künftige Zeit des besten Lebens vorgesetzt ist."[305])

Das ist der platonischen Weisheit letzter Schluß, damit ist der höchste Punkt erreicht, von dem sich nun das ganze Gebäude seiner Naturphilosophie und -wissenschaft überblicken läßt. Nun versteht man erst, warum der Philosoph „die innere Gemeinschaft der Mathematik und Astronomie mit der Musik geschaut haben muß, um sie zur harmonischen Bildung des Charakters und des sittlichen Bewußtseins zu gebrauchen", warum Astronomie und Musik für die platonische Philosophie geradezu die „Weisheit" (*σοφία*) selbst wird.[306]) Wir müssen die göttliche Sphärenharmonie im Leben des Makrokosmus erkannt haben, wenn wir unser Leben zu einem analogen Kosmos gestalten wollen und so den letzten Zweck unseres Lebens und das höchste Glück auf Erden erreichen mögen.[307]) Das ist der letzte Sinn dieser Naturphilosophie. Das höchste Gut des Menschen ist darum für Plato hier auf Erden „Maß und Zahl".[308]) Nur wer die absolute kosmische

Zahl, die sogenannte „Platonische Zahl“ kennt, die den Kreislauf des Makrokosmus und zugleich den des Mikrokosmus und damit auch den der Geschichte beherrscht, ist nach Plato imstande, die Geschicke der Staaten mit Erfolg zu leiten,[309]) denn wir können nach ihm nur „durch Geometrie glücklich werden“.

Das ist die Welt des Kosmos, wie sie durch die Schöpfung aus der bloßen Materie nach dem Vorbild der Ideen durch Zahl, Maß und Geometrie geformt worden ist. Den letzten schöpferischen Urgrund der Welt nennt aber Plato das „Gute“, das Agathon. Dieses ist ihm identisch mit der höchsten Idee, mit der „Einheit“ (Monas);[310]) der „Weltbildner“ ist ihm nur ein mythisches Gleichnis für diese Idee des Guten.[311]) Aus dieser Intuition ist das Tiefste seiner Philosophie zu verstehen. Es ist die höchste Einsicht, die der Mensch im Leben überhaupt gewinnen kann, daß Erkennen heißt, das Gute in allem als das Wahre und eigentlich Positive zu erkennen. Es mag der Eindruck der moralischen Macht in der Persönlichkeit des Sokrates gewesen sein — im Phädon scheint er es anzudeuten[312]) —, der Plato zuerst ahnen ließ, daß das tiefste Wesen der Wirklichkeit sich im moralischen Phänomen, im praktischen Bewußtsein des „Agathon“ offenbare, daß der letzte Grund alles Seins nicht in der äußeren Natur, nicht in der Materie oder im Körper, sondern in unserem eigenen Innern, in unserm Wollen, Meinen, Denken, in Freude und Schmerz, Liebe und Haß zu suchen sei,[313]) mit einem Wort im Psychischen, in unserer Seele. So wird Plato alles sinnlich Wahrnehmbare in Zeit und Raum zur bloßen Erscheinung des praktischen Bewußtseins der Seele, zur Erscheinung des Agathon. Im Bewußtsein des schöpferischen Augenblicks wird uns dies Agathon zugleich als Grund und Ursache der schöpferischen Wirklichkeit, überhaupt als der eigentliche Weltbildner und Demiurg bewußt,[314]) der aus dem Chaos der Materie die Form ins Leben ruft. So ist für Plato alles, was ist, was wirklich ist, Ausgeburt (ἔγκονον) des Agathon. Dies Agathon ist das, was in allem Sein das Sein ist, das, um dessentwillen und durch das es erst zum Dasein kommt.[315])

Was dies Agathon nun eigentlich sei, dies zu bestimmen hat sich Plato wohl gehütet.[316]) Es ist ihm das *Mysterium summum*, das „ewige Geheimnis“, die höchste Offenbarung und Erkenntnis.[317]) Nicht die Ideen, auch nicht die Dialektik — beide Begriffe hat Plato auch mit anderen Philosophen gemeinsam — sondern dieses Agathon ist der innerste und eigentliche Kern der platonischen Philosophie, und es ist auch in den Augen der Zeitgenossen dasjenige Prinzip gewesen durch das sich Platos System von dem aller anderen Philosophen unterschied. Dies „geheimnisvolle Agathon“ hatte sich die attische Komödie der Zeit zur Zielscheibe ihres Spottes auf Plato genommen,[318]) und seine Gegner in Syrakus wie in Athen richteten ihre Angriffe gerade auf dieses Prinzip und machten sich darüber lustig, daß er selbst nicht sagen konnte, worin es eigentlich bestehe.[319]) Und in der Tat, wo er in seinen Schriften auch auf dieses Prinzip des Agathon zu sprechen kommt, verstummt er in ehrfürchtigem Schweigen. Es geht ihm über allen menschlichen Verstand hinaus und kann nur in den seltenen Augenblicken mystischer Ekstase erschaut werden. Die diskursive Dialektik, die sogenannte Ideenlehre ist nur Vorstufe, „der zweitbeste Weg“, der den Menschen aus dem Dunkel der „Höhle“, in das er hier im irdischen Leben durch seine Sinne gefesselt ist, zur Sonne des Agathon führt. Die mathematischen Wissenschaften stehen freilich noch tiefer als die Dialektik. Sie haben für Plato nur die vorbereitende Aufgabe, als „Propädeutik“ das menschliche Bewußtsein zuerst von der Sinnenwelt abzulenken und ihm die erste Wendung in die Richtung zum wahren Sein zu geben. Sie sind gleichsam das „Präludium“, auf das die Dialektik erst als das „Hauptstück“ folgt.[321]) Sie sind gleichsam die Säulen, auf dem die Dialektik als das „Gesims“ ruht. Aber dieses Gesims wird selbst — und das darf man nie vergessen, — noch von dem Giebel der höchsten Erkenntnis, eben dem des Agathon, überragt.[322]) Wer unmittelbar schauen könnte, wie durch dieses Agathon die ganze Welt bis in ihre Einzelheiten bestimmt ist, der brauchte keine diskursive Dialektik. Aber das vermag nur das absolute Denken Gottes. Der Mensch kann höchstens gleichnisweise in einem Mythus ahnen, wie aus jenem Agathon die Welt hervorgeht, er hat aber keine wirk-

liche Erkenntnis, keinen adäquaten Begriff dieses schöpferischen Aktes. Darum bleibt eben für den Menschen nur „der zweitbeste Weg", die Dialektik, die Schritt für Schritt von Hypothese zu Hypothese induktiv von der sinnlich empirischen Welt zu dem letzten Grunde aller Hypothesen, zu dem Agathon hinaufführt und so das Bewußtsein langsam an dessen überirdisches Licht gewöhnt und schließlich vielleicht fähig macht, es einmal selbst zu erblicken.[323]) Was Plato in seinen Dialogen will, ist den Leser bis zu dieser Intuition hinzuführen, ihn für sie vorzubereiten, denn sie selbst zu vermitteln ist unmöglich und darüber zu sprechen Entweihung. Darum drücken jene berühmten Worte des 7. Briefes tatsächlich das Tiefste seiner Philosophie aus: „Über das, was mir eigentlich Ernst ist ... gibt es von mir keine Schrift und wird es nie eine geben, denn es ist nicht wie das Mathematische rational und in Worte faßbar. Sondern, wenn man lange mit der Sache selbst gerungen und gelebt hat, wird es plötzlich in der Seele geboren wie ein Licht, das sich durch einen tanzenden Funken entzündet, und nährt seine Flamme aus sich selbst. Gleichviel, ich weiß wohl, daß sich das von niemandem besser als von mir niederschreiben und fassen ließe, nur würde es auch, wenn es schlecht gelänge, niemanden mehr schmerzen wie mich. Schiene es mir möglich, daß ich diese Dinge befriedigend für die große Menge niederschreiben und in rationale Begriffe fassen könnte, was hätte ich Schöneres im Leben tun können, als den Menschen, indem ich das Wesen der Welt für alle ans Licht gezogen hätte, durch eine solche Schrift so sehr zu nützen. Aber ein solches Unternehmen wäre, glaube ich, gar nichts Gutes für die Menschen, wenige vielleicht ausgenommen, die selbst auf eine kleine Andeutung hin es zu finden imstande sind; die anderen aber würden dadurch von einem ganz verkehrten Hochmut erfüllt, teils von hohen und leeren Hoffnungen erfüllt, als hätten sie wer weiß welche hohe Wissenschaft gelernt ... Mit einem Wort: Wer nicht von Geburt der Sache (dem „Guten") verwandt ist, der wird sich auch bei noch so guter Fassungs- und Gedächtniskraft nicht dazu machen. Denn in der der Sache fremden Seele schlägt sie von Anfang an keine Wurzel. Wer nicht innerlich verwachsen und verwandt mit dem Moralischen und Schönen

überhaupt ist ..., der wird niemals die Wahrheit über Gut und Böse fassen können."[324])

Diesen Worten braucht nichts hinzugefügt zu werden. Aber nicht nur die empirische Welt, auch die transzendente Ideenwelt ist in gewissem Sinne eine bloße Ausgeburt des Agathon, wie es sich im moralischen Bewußtsein des Guten offenbart. Wie in dieser Welt Tiere und Pflanzen durch das Licht der Sonne in ihren Formen und Farben dem Auge erst subjektiv sichtbar werden, aber auch objektiv in ihrem Wachsen und Gedeihen von ihr abhängen, so ist die Idee des Guten, das Agathon (der Nūs) das, was die transzendenten Ideen subjektiv zur Erkenntnis und zugleich objektiv zum Sein bringt: „Die Sonne (willst du wohl sagen) leihe allem, was gesehen wird, nicht nur die Macht gesehen zu werden, sondern auch sein Werden, Wachsen und Gedeihen, ohne daß sie selbst doch ein Werden wäre. Ebenso sage, daß alles, was überhaupt erkannt wird, nicht nur dies Erkanntwerden von dem Agathon habe, sondern auch seine Existenz und sein Wesen von ihm erhalte, ohne daß doch dieses (Agathon) selbst ein Sein ist, sondern es überragt noch das Sein weit an Priorität und Macht."[325])

Das Agathon, das „Eins", ist so zugleich das absolute Denken, der Verstand. Das ist nun freilich nicht so zu verstehen, als wäre dies Agathon ein intuitiver Verstand (intellektuelle Anschauung), der die Ideen dadurch, daß er sie subjektiv denkt, schon in ihrer objektiven Existenz hervorbringt. Die Ideen sind nicht bloß immanente Vorstellungen oder Gedanken eines solchen absoluten Bewußtseins (des Nūs), sondern sie sind die von ihm in ihrer Existenz ganz geschiedenen Objekte und Vorbilder, „in Hinblick auf die" es diese Welt formt. Wie die Ideen für die Dinge dieser Welt Ursache ihres Seins und ihrer Form sind, — aber nicht ihrer Materie (des Raumes) — so ist das Agathon für die anderen Ideen zwar Ursache ihrer Form, d. h. ihres Seins, aber nicht Ursache ihrer Materie. Aristoteles sagt in seiner bündigen und schlagenden Art: „Bei Plato sind die Ideen für alles andere Ursache, von dem was es ist, für die Ideen ist es aber das Eins".[326]) Das Prinzip der Materie — d. h. das „Nichtsein", die „Zweiheit" oder „das Groß und Kleine" bzw. das „Un-

endliche“[326a]) — ist eben bei Plato auch in den Ideen neben dem Sein enthalten. Der dialektische Gegensatz von Sein und Nichtsein in der Welt hat seine letzte und ideelle Ursache in der Ideenwelt, die sich in ihr widerspiegelt.

Weil die empirische Welt ganz nach dem Vorbild der Ideen geformt ist, ist die Ideenwelt umgekehrt wieder die Idee, die abstrakte Form dieser unserer Welt. Nun ist unser Kosmos, das Weltganze, wie wir sahen, ein lebendiger und beseelter Organismus, ein „Zoon“, wie der Mensch und jedes andere beseelte Lebewesen. Folglich muß die Ideenwelt notwendig die transzendente Idee des Organismus, des Lebens, das „wahre und ewige Leben“ selbst enthalten.[328]) Die Ideen sind selbst lebendige „Zoa“,[329]) und die Ideenwelt schließt sie wie der Organismus seine Teile, zur Einheit eines Ganzen zusammen. Die Form des Lebens ist nicht etwa eine Idee neben anderen, sondern faßt als höchste alle anderen Formen der Welt in sich zusammen. Unser „Kosmos“ ist nach dem Vorbild des „intelligiblen Zoon“ gebildet und spiegelt in sich darum alle seine Verhältnisse wieder: er enthält in seiner Einheit ebenso viele „Arten“ (*εἴδη, ἰδέας*) empirischer Zoa, wie die Ideenwelt Ideen in der ihren.[330])

Der tiefe philosophische Sinn dieser Konzeption besteht darin, daß durch sie die Objektivität der organischen Weltanschauung, d. i. des Zweckes im Gegensatz zum toten Mechanismus gesichert wird. Denn wenn die Welt als Ganzes ein „Zoon“, eine organische Einheit ist, so ist auch jeder Teil von ihr lebendige organisierte Materie, und das Leben oder die „Seele“ ist dann das wahre Wesen dieser Wirklichkeit überhaupt, der Begriff des Zweckmäßigen hat dann objektive Realität in der Welt.

Auch Demokrit hat freilich die Tatsache der Zweckmäßigkeit im Organischen nicht leugnen können, er mußte aber seinen materialistischen Grundsätzen entsprechend diese Zweckmäßigkeit für eine bloße subjektive Vorstellung halten und in ihr ein nur zufälliges Ergebnis des Naturmechanismus erblicken. Wie die Atome der vier Elemente nach dem mechanischen Gesetz von Druck und Stoß und der Anziehung des Gleichen durch das Gleiche im Großen sich (wie die im Sieb geschüttelten Getreidekörner) ganz von selbst in die ihnen

zukommenden Regionen ordnen und durch die Rotationsbewegung, in die sie dabei geraten, die Form der von einem dünnen Häutchen umspannten Weltkugel annehmen, ohne daß diese scheinbar so zweckmäßige Ordnung eine wirklich zweckbewußte Tätigkeit voraussetzte,[331]) so bringen dieselben Gesetze aus denselben Elementen auch im Kleinen immer wieder ähnlich geordnete Gebilde, die Mikrokosmen, wie vielleicht schon Demokrit die Organismen nannte, naturnotwendig hervor. Für Demokrit ist also der Organismus ein bloßer Mikrokosmus, für Plato umgekehrt der Kosmos ein Makroorganismus, ein Makrozoon.

Nun erscheint das organische Leben in unserer Welt nach Plato in vier verschiedenen „Formen“.[332]) Da diese unsere Welt nach der Voraussetzung nur das Vorbild der Idee wiederholt, wird es für Plato auch in der Ideenwelt nur vier Urbilder des Lebens, also nur vier Ideen überhaupt oder besser vier Stufen der Idee geben, und die werden ihm durch die vier Idealzahlen: die „Eins“, die „Zwei“, die „Drei“, die „Vier“ repräsentiert.

Zur Erläuterung dieser nicht eben leicht verständlichen Lehre führt Aristoteles aus den von ihm herausgegebenen Vorlesungen Platos „Über das Agathon“ folgende Stelle an:

„Die Idee des Lebens besteht (objektiv als Gegenstand der Erkenntnis):

1.) aus der „Eins“ selbst, sowie
2.) aus der Urlänge (d. i. die Zweiheit als Idee der Linie),
3.) aus der Urbreite (d. i. die Dreiheit als Idee der Fläche),
4.) aus der Urtiefe (d. i. die Vierheit als Idee des Körpers).

Die anderen (Zoa, d. s. die nach diesem Urzoon geformten Zoa dieser empirischen Welt) dementsprechend.

Ferner ist in anderer Beziehung (als Subjekt der Erkenntnis):

1.) die Eins = „Vernunft“ (*Νοῦς*, d. i. die unmittelbare Erkenntnis durch die mit sich identische Einheit des Selbstbewußtseins).
2.) die Zwei = „Erkenntnis“ (*ἐπιστήμη*), denn auf einerlei Art geht sie auf „Eins“ (vermittelte diskursive „dianoëtische“ Erkenntnis eines vom erkennenden Subjekt verschiedenen Gegenstandes.[332])

3.) die Flächenzahl (die Drei) = Vorstellung (δόξα).[333]
4.) die Körperzahl (die Vier) = Sinnesempfindung (αἴσθησις).

Denn die Zahlen wurden als die Ideen selbst und als die Prinzipien definiert. Sie bestehen aber aus den Elementen, die Dinge sind aber teils Gegenstände der Vernunft, teils solche der Erkenntnis, der Vorstellung oder der Sinnesempfindung. Ideen der Dinge sind aber diese Zahlen."

Diese Stelle aus Platos Vorlesungen ist deshalb so wichtig, weil wir in ihr eine authentische Interpretation des Timäus durch Plato selbst haben, und aus ihr ersehen wir, daß Plato tatsächlich das „intelligible Zoon" — d. i. die Idee des „Lebewesens an sich", nach deren Urbild von Gott die ganze Welt als ein Makroorganismus geschaffen wird — aus Zahlen, aus den vier Idealzahlen bestehen ließ. Dieses Selbstzeugnis Platos wird man nicht gut anzweifeln können. Für Plato waren also wenigstens in der Naturphilosophie die Ideen wirklich Zahlen.

Wie läßt sich diese naturphilosophische Auffassung der Idee aber mit der Ideenlehre der platonischen Ethik und Dialektik, die mit ihr so wenig vereinbar scheint, in Einklang bringen? Ich gestehe, diese Frage nicht beantworten zu können, und muß mich begnügen, hier eine Vermutung vorzubringen. Es hat nämlich manchmal den Anschein, als ob Plato die Ideen nur in ihrem Verhältnis zur empirischen quantitativ gedachten Welt, in ihrer gleichsam der Natur zugewendeten Seite als Zahlen versteht, sie dagegen in ihrem An- und Fürsichsein nicht quantitativ, sondern qualitativ als miteinander unvergleichliche Einheiten (μονάδες ἀσύμβλητοι) ansieht. In der Ethik und Dialektik, die in den früheren Dialogen die Hauptrolle spielen, würden dann die Ideen in diesem ihrem absoluten Ansichsein betrachtet, ohne daß dabei von Plato viel Rücksicht auf die empirische Wirklichkeit genommen wird. Seine späteren Dialoge wie Timäus, Gesetze (X), Philebus beschäftigen sich dagegen fast ausschließlich mit dem Reich der Natur — denn auch im Philebus ist Gegenstand der Untersuchung dieses unser irdisches Leben, weshalb man freilich hier auch die Ideen vergeblich sucht, — In der stärkeren Hinwendung zur Realität zeigt sich, wie schon oft

an diesen Dialogen bemerkt wurde, das große Interesse, das Plato in seinem Alter überhaupt an der Erfahrungswelt nimmt, und so scheint auch seine Lehre von den Idealzahlen vor allem für diese letzte Epoche charakteristisch zu sein, wenn auch Spuren von ihr schon in den früheren Dialogen nachweisbar sind. Vielleicht ist sie erst durch die Notwendigkeit entstanden, die aus ganz anderen Bezirken des Bewußtseins herausgewachsene Intuition der Idee (des Agathon) nun auch der mathematisch-quantitativen Naturauffassung, wie sie damals offenbar die exakten Wissenschaften beherrschte, anzupassen. So wäre zu verstehen, daß in dem Maße, wie die Natur mit der Zeit an Interesse für Plato gewinnt, auch die Lehre von den Idealzahlen immer mehr hervortritt und daß für Aristoteles, Xenokrates, Speusipp, Philippus von Opus und die anderen unmittelbaren Schüler Platos, die doch vor allem unter dem Eindruck der die Natur mehr berücksichtigenden Alterslehre Platos standen, diese als die Philosophie ihres Meisters überhaupt galt. Aber so verlockend diese Auffassung auch ist, es darf nicht verschwiegen werden, daß sie mit der aristotelischen Darstellung der platonischen Ideenlehre (vor allem mit Metaphysik *M* 6—8) schwer zu vereinbaren ist. Sei dem wie immer: daß wenigstens im Rahmen der platonischen Naturphilosophie die Ideen Zahlen, Idealzahlen sind, das ist, so hart es für das Ohr des modernen Lesers klingen mag, einfach eine historische Tatsache, an der sich nicht deuteln und rütteln läßt und die nun einmal als solche hinzunehmen ist.

Die nach den Idealzahlen geformte Welt soll nun in der Tat nach Plato in allem die Idee der Vierheit widerspiegeln. Und das tut sie auch bei ihm: Indem der leere unendliche Raum nach dieser Idee geformt wird, erhält er erst mathematische Form und Grenze. Der mathematisch geformte Raum zeigt aber vier Arten der Grenze, nämlich Punkt, Linie, Fläche und Körper. Ebenso erscheint die ihn erfüllende Bewegung, d. h. die sinnlich wahrnehmbare Materie den Sinnen in vier Formen, nämlich als die vier Elemente, Feuer, Luft, Wasser, Erde,[334] — denn weil es nur vier Elemente für Plato geben kann, muß er das von Archytas als fünftes angenommene,[335] den Äther, als eine bloße Unterart der Luft auffassen —. Ebenso

wie der Körper der Welt besteht dann auch das Wesen der Seele in der Vierzahl, nämlich: in der „unteilbaren" Einheit, (Identität), der „teilbaren" Zweiheit (Differenz oder Bewegung), der Dreiheit (der synthetischen Einheit von Identität und Differenz) und der Vierheit (dem „Sein" der Seele, wie es durch die Mischung von diesen dreien entsteht);[336] und darum wird auch die Tonleiter, deren Harmonie das Wesen der Seele ausmacht, von Plato aus der Vierzahl abgeleitet. So ist Körper wie Seele der Welt in ihrer Form durch die Idee der Vier bestimmt.

Den vier Idealzahlen entsprechend unterscheidet Plato nun vier Stufen des Seins überhaupt:[337]

1. Stufe: Einheit	Die überräumliche Ideenwelt, der Gegenstand des *Νοῦς*.
2. Stufe: Zweiheit	Die wahre (mathematisch-quantitative) Welt der Mathematik und Astronomie im Weltraum (Weltkugel), der Gegenstand der mathematischen „Dianoia".
3. Stufe: Dreiheit	Die (qualitative) Sinnenwelt des Menschen, der Gegenstand der „Doxa" (*πίστις*).
4. Stufe: Vierheit	Die Scheinwelt der Spiegelbilder, Schatten, der Kunst und Sophistik, der Gegenstand der „Phantasie".

Wir müssen, um dieses System Platos zu verstehen, uns daran erinnern, daß die qualitativ bestimmte Welt der Farben, Töne usw., wie sie unseren Sinnen erscheint, für ihn etwas bloß Subjektives ist, dem in Wahrheit die rein mathematische Wirklichkeit der Astronomie und der anderen mathematischen Wissenschaften zugrunde liegt. Diese „wahre Welt" ist nun die zweite Stufe und entspricht der Zweiheit. In Platos Weltbild sind die vier Stufen der Wirklichkeit deutlich geschieden (Fig. 2). Wir Menschen leben nach ihm ja nicht auf der Kugeloberfläche der Erde selbst, sondern in jener beckenförmigen Aushöhlung, die ungefähr mit dem Mittelmeerbecken zusammenfällt[338]: Wie nun die Fische im Wasser die Dinge unserer Welt nur durch das Medium ihres Elements sehen und es ihnen darum scheinen muß, als ob Sonne, Mond und die anderen Gestirne durch dieses Element hindurchgehen, und sie

erst, wenn sie über den Wasserspiegel in unseren Luftraum blicken, erkennen, wie die Dinge bei uns in Wirklichkeit sind, ebenso stehe es mit uns. Unsere „Höhle" ist mit Luft gefüllt, und wir sehen infolgedessen alles durch ihr trübes Medium. Erst wenn wir den Luftraum durchmessen hätten und an seine Grenze gekommen wären, würden wir ähnlich wie die Fische, die aus dem Meere auftauchen, von der wahren Kugeloberfläche der Erde aus den Weltraum erblicken können, wie er in Wahrheit ist. Wir haben hier also drei Stufen der Wirklichkeit bzw. ihrer Erscheinung. Zu unterst die Welt, wie sie den Wesen im Wasser erscheint, sodann die Welt des Menschen und der anderen Wesen der Luft-„Höhle" und drittens die Welt, wie sie unabhängig von den menschlichen Sinnen durch die Mathematik und Astronomie erkannt wird. Schließlich kommt als vierte und höchste Stufe noch die transzendente Welt der Ideen, die sich nur dem reinen Denken offenbart, und die noch außerhalb des Weltraums im „überhimmlischen Orte" anzunehmen ist.[339]

Jede dieser Stufen ist von der nächsten im wahrsten Sinne toto caelo getrennt, und die höhere stellt immer die „Form" der tieferen dar, ohne daß sich diese aus jener restlos ableiten ließe. Immer bleibt eine Kluft zwischen Form und Materie, Idee und Welt, Seele und Körper, die durch keine rationelle Deduktion, durch keine „notwendige Entwicklung" zu überbrücken ist. Das unterscheidet das platonische System von jeder rationalistischen Philosophie, wo sich alles, wie z. B. bei Hegel oder Demokrit, aus einem Prinzip logisch entwickelt. Bei Plato ist die rationale Vernunft wohl auch Prinzip, aber neben ihr steht das irrationale Moment der Materie, das von der Form zwar gebändigt wird, das in ihr aber nie, wie bei Hegel, restlos aufgehen kann.

In der Wirklichkeit bleibt so für Plato ein unbegreiflicher Rest und ein unergründliches Geheimnis. Darum geht ihm die Welt nicht aus einem logisch faßbaren Prozeß hervor, sondern ist ihm Produkt eines irrationalen Schöpfungsaktes. Auch die Ideen sind kein bloßer Ausfluß der Uridee, des Agathon, sondern verdanken Existenz und Form einer schöpferischen Tat des wahren Bildners der Welt und der Natur. Dieses Schöpferische ist ihm das eigentliche Wesen

des Agathon, wie es das allgemeine Wesen einer jeden Individualität (Monade) ist. Indem dieses Agathon alles, was ist, schafft, prägt es allem seine eigene schöpferische und lebendige Einheit (τὸ ἕν) als Form auf. Kein Philosoph hat je wieder so tief wie Plato das Geheimnis der Schöpfung, das irrationale Wunder der individuellen „Gestalt" gefühlt. Im Bewußtsein der Unergründlichkeit alles Seins verstummt er in staunender Anschauung der Welt, vor dem ihm das Besondere seiner Lehren zum bloßen Spiel wird. Nachdem Plato diesem seinem Gefühl, diesem Eros, den Namen der „Philosophie" gegeben hat, ist dieses Wort für alle Zeiten geweiht und hat eine göttliche Würde erhalten, die es schwer macht, noch jemanden nach ihm einen Philosophen zu nennen.

2. Die Philosophie der sogenannten Pythagoreer und ihre Einwirkung auf Platos philosophische Entwicklung.

a) Plato und Demokrit.

Platos System der Natur hat sich als die gerade Umkehrung der demokriteischen Metaphysik erwiesen. Ist das Prinzip Demokrits die Materie, das einzelne Individuum (Atom), so ist für Plato umgekehrt die Form, die allgemeine Idee, das wahre Sein. Dieser Gegensatz bestimmt die Lehre beider Philosophen bis in die letzten Einzelheiten. Demokrit ist Empirist, Individualist und Nominalist,[340a]) Plato dagegen apriorischer Rationalist und Begriffsrealist. Für Demokrit entwickelt sich wie für die moderne Naturwissenschaft das Vollkommene aus dem Unvollkommeneren, aus dem Urschlamm der Erde entstehen die einfachsten Lebewesen, und aus ihm gehen auch allmählich die höheren hervor.[340a]) Plato leugnet dagegen das Prinzip der Entwicklung, bei ihm als Idealisten ist das Vollkommenste zuerst und am Anfang der Welt, das Unvollkommene und Niedere entsteht aus ihm durch Degeneration, durch eine Art moralischen Verfalls. Zuerst ist bei Plato der Mensch, und aus dem Menschen entstehen durch den Sündenfall und die Seelenwanderung erst die niedereren Lebewesen;[341]) „das Huhn ist früher als das Ei", so hat man im Altertum das Prinzip dieser merkwürdigen Theorie formuliert.[342]) Bedeutet Plato den geraden Gegensatz zu

Demokrit, so läßt sich die Philosophie des Aristoteles wieder als der Versuch verstehen, das demokritische Prinzip der Materie, der Erfahrung und der Entwicklung mit dem platonischen Gesichtspunkt der Idee und der logisch-allgemeinen Form zu vereinbaren und beide Prinzipien als gleichberechtigte Elemente der Wirklichkeit zu begreifen.

Bei Plato scheint das zunächst noch wenig bestimmte Prinzip der „Idee" erst im Ringen mit dem Gegensatz der materialistischen Philosophie seine endgültige Form erhalten zu haben, wie sich ja oft eine zunächst dunkle Vorstellung erst im Gespräch durch den Widerspruch des anderen klärt. Wenn Plato in seinen Dialogen immer wieder diese „Hebammenkunst" des Gesprächs zu zeigen sucht, so hat er wohl damit sein eigenes Denkerlebnis künstlerisch darstellen wollen. Platos ganzes Denken ist gewissermaßen ein großer Dialog mit dem Materialismus. Freilich nennt er Demokrit nirgends ausdrücklich mit Namen, auch da nicht, wo er unverkennbar auf seine Theorien hinweist und ihn nennen müßte, wie er ja auch den Namen anderer zeitgenössischer Philosophen, z. B. des Archytas, verschweigt. Das ist schon den Alten aufgefallen. Aber welches auch die Gründe dafür gewesen sein mögen — was Aristoxenus als solche anführt, wird man nicht ernst nehmen können, sondern zeigt nur die übliche Animosität des Aristotelikers und seine gehässige Art, Demokrit gegen Plato auszuspielen[343]) — jedenfalls kann man daraus nicht schließen, daß Plato Demokrit nicht gekannt habe. Schon im Altertum hat man durch Stellenvergleichung festgestellt, daß Plato in vielen Grundanschauungen wörtlich mit Demokrit übereinstimmt,[344]) wo von Zufall nicht die Rede sein kann, und wir können trotz der Kärglichkeit der demokritischen Fragmente noch manche andere Übereinstimmung dazu anführen.[344a]) Wie hätte sich auch Plato der Wirkung eines Denkers entziehen können, welcher seiner Zeit als „der größte Philosoph" galt.[345]) Der aufgeklärte Materialismus war damals die Weltanschauung der Gebildeten, wie man gerade aus Platos Schriften am deutlichsten sieht.[346]) Nun ist Demokrit sicherlich nicht der erste, aber doch zweifellos der bedeutendste Philosoph dieser Richtung, derjenige, der ihr erst den klassischen, für alle folgenden Zeiten maßgebenden Ausdruck gegeben und

die mehr als ein Jahrhundert alte Arbeit der ionischen Wissenschaft zu einem gewissen Abschluß gebracht hat.

Die Forschung der letzten Jahrzehnte hat die große Bedeutung, die Demokrit für Plato hatte, immer deutlicher hervortreten lassen und die alte Vorstellung, als hätte Plato von Demokrit nichts gewußt, gründlich zerstört. Es heißt die Geschichte der griechischen Philosophie gar zu einseitig aus der platonisch-aristotelischen Perspektive betrachten, wenn man in Demokrit nichts anderes als einen unter den vielen „Vorsokratiker" sieht und verkennt, daß Demokrit einen nicht geringeren Einschnitt in der Entwicklung des philosophischen Denkens bedeutet als Sokrates. Wenn Sokrates nach Aristoteles die wissenschaftliche Behandlungsart der Ethik und der Logik eigentlich begründet haben soll, so teilt er doch diesen Ruhm gerade bei Aristoteles mit Demokrit.[347]) Heute ist freilich Demokrit notwendig hinter Plato und Aristoteles in den Hintergrund gerückt, da wir von seinen Schriften nur dürftige Fragmente besitzen, aber für Cicero, der Demokrit noch las, steht dieser Denker noch völlig gleichberechtigt neben Plato.[348]) Erst mit dem Wiedererwachen des religiösen Bewußtseins in der römischen Kaiserzeit wird es anders. Von den Neuplatonikern und Neupythagoreern, für die die Geschichte der griechischen Philosophie überhaupt in nichts anderem als in der Entwicklung der idealistischen Gedankenrichtung besteht, und für die es im Grunde nur die drei großen Philosophen Plato, Pythagoras und Aristoteles gibt, wird Demokrit freilich kaum genannt und mit Absicht, wie überhaupt alles Materialistische in der griechischen Philosophie, ignoriert. Da die christliche Zeit des Mittelalters in ihrer Auffassung der griechischen Gedankenwelt wesentlich durch die Neuplatoniker bestimmt wird, so ist die Auswahl der uns überlieferten Werke auf diese Weise erklärlich,[349]) aber das Bild der griechischen Philosophie wird so in unserer Tradition überhaupt stark zugunsten des platonisch-aristotelischen Idealismus verschoben.

Heute gewöhnt man sich allerdings, wie gesagt, langsam wieder daran, Demokrit den ihm gebührenden Platz neben Plato einzuräumen, und man hat mit Erfolg nach Spuren demokritischen Einflusses bei Plato gesucht. Aber man will

diese Spuren nur bei den späteren Dialogen Platos zugeben, ja nach einigen soll Plato die Theorien Demokrits gar erst während der Abfassung des Timäus (also erst um das Jahr 360) kennen gelernt haben.[350]) Es wäre aber doch sehr merkwürdig, wenn Plato so lange Demokrit unbekannt geblieben wäre, und es finden sich tatsächlich gerade jene Anschauungen, die den Alten in den Altersdialogen (im Timäus und den Gesetzen) als ausgesprochen demokritisch aufgefallen sind, schon in den frühesten Schriften, im Protagoras (der doch wahrscheinlich noch vor Platos Reise nach Italien fällt) und im Ion, von späteren wie dem Phädon, dem Staat, Kratylus, Theätet ganz zu schweigen.[351]) Wir wissen allerdings nichts genaues von Demokrits Lebenszeit: In seinem „Mikrokosmus" soll er gesagt haben, er sei noch jung gewesen zur Zeit, als Anaxagoras schon bejahrt war (das ist wohl um 430);[352]) der Höhepunkt seiner literarischen Wirksamkeit wird also in die Jahre um 400, d. h. gerade in Platos Frühzeit fallen. In den Dialogen dieser Zeit wird man wohl am ehesten bei Plato Einflüsse Demokrits vermuten dürfen. Daß er sie gerade damals erfuhr, scheint er selbst im Phädon dort anzudeuten,[353]) wo er den Sokrates erzählen läßt, wie er sich in seiner Jugend zuerst mit den verschiedenen Theorien der damals im Schwange gewesenen materialistischen Naturphilosophie abgemüht habe, bis er auf die dialektischen Widersprüche, in die sich alle solche sinnlichen Bestimmungen unausbleiblich verwickeln, aufmerksam geworden bald eingesehen habe, daß man so nie zu einer Erkenntnis der Wahrheit gelangen könne. Er habe darum der realistischen Kausalbetrachtung bald den Rücken gekehrt und dafür sich im Sittlichen, im Reich der Werte eine neue Welt gesucht, die ganz anderen Gesetzen als denen der Natur gehorcht. Von da an habe er nur noch das „Gute", das „Agathon" als den höchsten Sinn, Wert und Zweck in allem zu erfassen gesucht, und zu diesem Ziele habe er sich dann in seiner Ideenlehre (Dialektik) ein taugliches Mittel, einen „zweitbesten" Weg geschaffen.

Das erzählt hier freilich Sokrates von sich, aber der von ihm angedeutete philosophische Entwicklungsgang führt folgerichtig zur Idee, und die ist nicht sokratische, sondern eigen-

tümlich platonische Lehre. Diese Entwicklung kann also zum mindesten der Platos nicht widersprochen haben, wenn auch Plato durch den Stil des sokratischen Dialogs genötigt ist, alles Individuelle in eine solche Höhe typischer Allgemeinheit zu heben, daß es schließlich für jeden Philosophen, also auch für Sokrates gelten könnte. Die Stufen dieser philosophischen Entwicklung von der materialistischen Physik zur Verzweiflung an aller Wahrheit, dann die Erlösung aus der Skepsis durch die Entdeckung der eigentümlichen Welt des Sittlichen und schließlich die Ausbildung der Ideenlehre, das stimmt alles völlig zu dem, was wir aus Aristoteles von Platos Werdegang wissen. Nach diesem ist Plato in seiner Jugend zuerst durch Kratylus zur Verzweiflung an allem Wissen über die Dinge der Sinnenwelt gebracht worden, dann habe ihm Sokrates neben der Natur eine zweite Welt im Sittlichen erschlossen, und in dieser habe er nun seinen Ideen ihren Ort gegeben. Die nach dem Vorbild des Kratylus als ewig bewegter Fluß gefaßten Gegenstände der Sinneswahrnehmung erhielten jetzt dagegen von Plato ihren Ort neben den Ideen, von denen „sie erst ihren Namen haben".

Was liegt nun näher als die Annahme, daß Plato, noch ehe er durch Kratylus aus seinem dogmatischen Schlummer aufgeweckt wurde, ganz wie es der Phädo darstellt und es wohl das Schicksal aller jungen Philosophen jener Zeit war, — man denke nur an Platos Freund Theätet[354]) — der materialistischen Richtung seinen Tribut gezollt hatte, die ihm schon durch seinen Onkel Kritias nahe gebracht sein mußte, und daß er bereits damals demokriteische Gedankengänge in sich aufgenommen hat. Wenn wir hier und auch früher das Wort „demokriteisch" gebrauchen, so meinen wir freilich nur in einem ganz allgemeinen Sinne Anschauungen der materialistisch-atomistischen Richtung, deren Hauptvertreter nun einmal damals Demokrit war, ohne in jedem Falle behaupten zu wollen, daß sie Plato aus keiner anderen Quelle als gerade aus Demokrit selbst geschöpft haben müsse.

Wenn man jene Schilderung von Sokrates' Entwicklungsgang im Phädon als ein Selbstzeugnis Platos auffaßt, so ergibt sich also in Verbindung mit den Worten des Aristoteles ein ganz klares Bild von Platos philosophischer Entwicklung:

Zuerst die Epoche des demokriteischen Materialismus; diese wird dann von dem skeptischen Subjektivismus des Kratylus abgelöst. In der dadurch herbeigeführten Verzweiflung an allem Wissen erschließt ihm Sokrates im sittlichen Bewußtsein des „Agathon" eine neue Welt, deren Objektivität durch keine Zweifel an der Wahrheit unserer Sinne mehr erschüttert werden kann, und in der nun der eigentliche Gegenstand der Erkenntnis gesucht wird. Allerdings hatte schon Demokrit die Ethik — neben der Physik — wissenschaftlich behandelt, aber für Demokrit als „Physiker" können auch die ethischen Probleme bloß Gegenstände naturwissenschaftlicher Kausalerklärung gewesen sein. Was Sokrates als Ethiker auszeichnet, ist dagegen das, daß er in dieses Gebiet, offenbar als erster, die Betrachtungsweise des „Dialektikers" einführt. Was das bedeutet, erklärt uns Aristoteles folgendermaßen: „Wenn z. B. der Zorn zu definieren wäre, so würde der „Dialektiker" ihn als einen Trieb nach Erwiderung einer Beleidigung bestimmen, während der „Physiker" ihn ein Kochen des Blutes oder der Wärme in der Herzgegend nennen würde."[355]) Die „dialektische" Art sittliche Begriffe zu betrachten, meint Aristitoteles offenbar auch dort, wo er behauptet, daß Sokrates der erste gewesen sei, der sich in der Ethik mit Begriffsbestimmungen abgegeben habe und im Sittlichen „das Allgemeine" suchte, ohne sich um die „Physik" überhaupt zu kümmern, und nichts anderes sagt ja auch Plato an jener Stelle des Phädon. Die sokratische Dialektik wird für Plato der Zugang zu der Welt der Ideen, die nun von der Sinnenwelt, als dem Gegenstand der „Physik" — der des Kratylus wie der des Demokrit —, getrennt werden. Das ewige und allgemeine Sein der Ideen einerseits und die im unaufhörlichen Fluß des Werdens und der Bewegung existierende Natur andererseits, also sokratische Dialektik und kratyleische Physik, diese beiden Gegensätze zusammen in einem System vereinigt, geben erst das Ganze der platonischen Metaphysik.[357]) Zu diesen beiden Elementen kommt aber jetzt noch ein dritter wichtiger Bestandteil, die pythagoreische „Mathematik" oder „Geometrie". Diese wird für Plato das „Mittelglied", das ihm erlaubt, die beiden widerstrebenden Elemente zur Einheit in sein System zu zwingen. Spätestens

im Jahre 388 war Plato in Unteritalien. Dort hat er bei den Italikern um Archytas die pythagoreische Wissenschaft und Naturphilosophie studiert. Durch diese erhält Platos philosophisches Gebäude seinen Abschluß. Jetzt nach der Rückkehr aus Italien gründet er darum erst seine philosophische Schule, die Akademie. Man sieht daraus, wie wichtig das pythagoreische Element für Platos Philosophie geworden ist. Damit ist natürlich nicht die große Bedeutung der sokratischen Dialektik für Plato geleugnet. Sie wird immer das bleiben, was den uns erhaltenen Schriften Platos das eigentliche Gepräge gibt. Aber hier betrachten wir nicht das wohlbekannte und oft analysierte sokratische und dialektische Element in Platos Philosophie, sondern mit bewußter Einseitigkeit nur das pythagoreische, das in der Literatur immer etwas stiefmütterlich behandelt worden ist.

b) Die Naturphilosophie des Archytas.

Wir wissen aus Aristoteles, daß Platos Philosophie in den wichtigsten Stücken mit der der „Italiker", der sogenannten „Pythagoreer", völlig übereinstimmte, und daß sie sich im Grunde nur in einem, allerdings in dem entscheidenden Punkte von jener unterschied, nämlich in der Annahme transzendenter, von der Welt völlig getrennter Idealzahlen.[358]) Wohl hielten auch die Pythagoreer die Zahl für das Wesen der Wirklichkeit, aber da sie keine andere Realität als die der uns umgebenden Natur anerkannten, verstanden sie unter ihren Zahlen nur die gewöhnlichen mathematischen Zahlen, wie sie eben die Naturwissenschaften in der Welt erkennen. Im übrigen deckt sich aber Platos System der Natur völlig mit dem der Pythagoreer. Das versichert uns Aristoteles immer wieder.[359]) Wir brauchen so nur aus Platos Stufenfolge die oberste Welt der Idee wegzudenken, und werden im großen und ganzen das System der Pythagoreer haben. Die Welt der Pythagoreer ist also die Welt der zweiten Stufe Platos, d. h. die Welt als Gegenstand der Mathematik, der mathematischen Astronomie und der mathematischen Naturwissenschaft gesehen.

Wir werden somit jene großartige mathematische Naturauffassung, wie wir sie bei Plato gefunden haben, auch bei den Pythagoreern vorauszusetzen haben: auch für sie wird

der empirische Körper, wenn man von seinen bloß subjektiven Sinnesqualitäten abstrahiert, nichts anderes als eine leere nur von Bewegung erfüllte und gestaltete mathematische Raumform („Idee") sein, auch für sie müssen dann die mathematischen Punkte als die letzten Elemente der Körperwelt gelten. Auch hier wird neben dem mathematischen Raum (dem mathematischen Punkt als Prinzip der „Grenze") die Bewegung (das „Unendliche") das andere Element der Körper sein, und auch die Definition der Seele als die Bewegung, Kraft, die sich selbst bewegt, wird wohl Plato von den Pythagoreern haben und damit auch jene Anschauung, daß die in sich zurückkehrende Kreisbahn und die Drehung um die eigene Achse, wie sie bei den Weltkörpern am Himmel beobachtet wird, der eigentliche Ausdruck dieser Selbstbewegung der Seele ist.

Das ist alles in der Tat nachweisbar die Lehre des Archytas gewesen. Archytas hat wirklich die Körper statt aus Atomen aus mathematischen Punkten zusammengesetzt gedacht;[360]) Archytas hat ferner, ebenso wie Plato, im scharfen Gegensatz zu Demokrit die Materie in ewig fließende und sich verändernde Bewegung aufgelöst.[361]) Er hat ferner, ganz wie Plato,[362]) die mathematische Linie als Bahn eines bewegten Punktes aufgefaßt, ja er hat, wie wir wissen, diese die bisherige (demokriteische) Geometrie umwälzende Betrachtungsweise als erster in die Mathematik eingeführt, wodurch er gerade zum Begründer der Wissenschaft der mathematischen Mechanik bzw. der Bewegungsgeometrie geworden ist,[363]) eine unsterbliche Leistung, die ihn allein zu einem der größten Mathematiker und Naturforscher aller Zeiten machen würde. Dieser seiner ganzen dynamischen Grundanschauung entsprechend, hat er schließlich auch die Substanz der Dinge nicht, wie Demokrit, in der ihnen allen als identisch zugrunde liegenden Materie, sondern ähnlich wie später Aristoteles in der konkreten Einheit von logischer „Form" (εἶδος-Differenz) und „Materie" gesucht.[364]) Die Urkraft (ἐνέργεια) und Bewegung formt nach ihm die Materie (der Elemente) erst zu der Form der Körper. Da nun alle Bewegung der Natur auch nach Archytas in sich zurückkehrende Kreisbewegung ist, so erklärt es sich ihm auf diese Weise, daß im Gegensatz zu

den Erzeugnissen menschlicher Kunst alle Gebilde der Natur, (die Weltkörper ebenso wie die Gliedmaßen der Tiere und Pflanzen) kugelige oder wenigstens abgerundete Formen haben: denn die Rotationsbewegung, die die Materie dieser Körper formt, muß diese zu solchen Gestalten abrunden.[365])

Das dynamische System der Natur finden wir also, wie wir es bei Plato aufgezeigt haben, in allen wesentlichen Stücken bei Archytas wieder, und wir dürfen es — von der Lehre der transzendenten Idealzahlen abgesehen — mit gutem Gewissen als das System des Archytas ansehen. Ist aber diese dynamische Naturauffassung von der Bewegung und Energie als Wesen der Körperwelt der Nerv der archyteischen Philosophie, so wird damit erst die tiefere Bedeutung und der innere philosophische Zusammenhang der verschiedenen mathematischen Forschungen und einzelnen wissenschaftlichen Entdeckungen des Archytas verständlich. In der Geometrie, in der Akustik, in der Mechanik und Astronomie ist es immer wieder das Prinzip der Bewegung, auf das er alle Erscheinungen der Natur zurückzuführen sucht. Durch sie löst er die statische Starrheit des demokritischen Atomismus in den dynamischen Fluß der Funktion auf. Das eigentliche Wesen der Natur ist ihm eben Bewegung, lebendige Kraft (*ἐνέργεια*).

Hier sieht man, wie nahe sich die Italiker um Archytas mit heraklitisierenden Anschauungen berührt haben müssen, wie wir sie auch bei Kratylus kennen gelernt haben.[366]) Tatsächlich stimmen beide in so vielen Punkten überein, daß man sie nicht immer klar auseinander halten kann, und an vielen Stellen, wo Plato von dieser dynamischen Naturauffassung, die die Bewegung als das Wesen der Wirklichkeit erkennt, redet, ist es nicht immer leicht zu sagen, ob hier eigentlich mehr die Pythagoreer oder die Anhänger des Kratylus gemeint sind.[367]) So ist z. B. die pythagoreische Anschauung vom Wesen der Sprache und ihrer Entstehung auch die des Kratylus,[368]) und jener mystische Überschwang, die ganze idealistische religiöse Haltung der Pythagoreer, ihr Hang, in die orphischen Mythen und Überlieferungen überall ihre eigenen modernen wissenschaftlichen Überzeugungen hineinzudeuten sowie ihr enthusiastischer Orakelstil und die merkwürdige mystische Wortetymologie, alle diese Eigentümlichkeiten, die man gewöhnlich für das Kennzeichen der Pythagoreer hält,[369]) werden von Plato, der es doch wissen mußte, gerade von Kratylus bezeugt.

Und doch ist der Unterschied beider Philosophen klar. Für Kratylus wie für Archytas besteht zwar das Wesen der sinnlichen Erkenntnis und dementsprechend auch das ihres Gegenstandes — der Materie — im ewigen Fluß des Werdens und der Bewegung, aber während Kratylus nur die Sphäre der Materie und der Bewegung als Wirklichkeit anerkennt, und es daher für ihn nichts Festes und Objektives in der Welt überhaupt gibt,[370]) kann Archytas als Mathematiker natürlich an der Objektivität von Maß und Zahl, an der Sicherheit der mathematischen Wissenschaften überhaupt nicht rütteln lassen. Diesem Gegensatz enspricht auch die Haltung des von Plato im Thäetet als den Pythagoreern zumindest nahestehend gezeichneten Theodoros. Während dieser Mathematiker gegen die „protagoreische" Lehre von der Subjektivität der Sinnesqualitäten und von der Bewegung als dem eigentlichen Wesen der Wirklichkeit nichts einzuwenden hat, wird er ganz rabiat, sowie er hört, daß die Anhänger dieser Lehre die Sicherheit und Objektivität der mathematischen Erkenntnis anzutasten wagen.[371])

Die Sinne gehen zwar auch bei den Pythagoreern auf den unbestimmten und stets bewegten Fluß der Bewegung, in dem nach Archytas die Materie ihr Wesen hat; die mathematischen Wissenschaften haben dagegen als Gegenstand ihrer Erkenntnis das Prinzip der festen „Grenze" in den Körpern, d. h. ihre mathematisch bestimmte und unbewegte „Form" (*εἶδος* Idee), die der sinnlichen Erscheinung der Dinge als deren wahre Substanz zugrunde liegt.[371a]) Die Erkenntnis der Mathematik verhält sich also zu der Sinneswahrnehmung wie das Ding an sich zur Erscheinung, wie die „Grenze" (*πέρας*, der mathematische Punkt) zum Unbegrenzten (*ἄπειρον*), zum stetigen Fluß der Bewegung.[372]) Indem der Punkt (das Prinzip der Grenze) in Bewegung kommt und so in seinen Gegensatz umschlägt, entsteht die mathematische Linie, aus dieser die Fläche und aus dieser schließlich der dreidimensionale Körper.[373]) Alles, was ist, vereinigt so stets beide Gegensätze in sich: Grenze (statisches, diskretes Sein) und Unbegrenztes (dynamische Funktion).[374])

Durch diese Auffassung der Realität müssen die Pythagoreer um Archytas auf das Problem des Infinitesimalen geführt worden sein. Von Archytas ist uns allerdings die Beschäftigung mit diesem Problem nicht ausdrücklich überliefert, aber sie wird ihm schwerlich abzusprechen sein, wenn wir bedenken, das Eudoxus, der als Schüler des Archytas überall an ihn anknüpft, die griechische Mathematik gerade auf dem infinitesimalen Gedanken neu aufgebaut hat. Archytas wird durch sein Prinzip, das er überall durchzuführen suchte, — durch den Gedanken vom stetigen Fluß der Bewegung — ganz ebenso notwendig zum Infinitesimalen gekommen sein, wie Newton, der von der Betrachtung des stetig sich gleichsam im „Fluß" verändernden Raums „als einem fluens" ausgehend zur Entdeckung des modernen Infinitesimalverfahrens gelangt ist, das er deshalb auch „methodus fluxionum" nannte. Jedenfalls ist das Irrationale, das Verhältnis von Grenze und Unbegrenztem überhaupt, das Kernproblem der ganzen pythagoreischen Philosophie und Wissenschaft gewesen, in dem alle ihre Beschäftigungen ihre letzte ideelle Einheit finden.

Was man die Philosophie der Pythagoreer nennt, ist, wie man sieht, gar nichts so mystisch Verschwommenes, wie man sich alles Pythagoreische für gewöhnlich vorstellt, sondern ein klares, in sich geschlossenes und rationales System der Natur. Es ist im Grunde dasselbe System, das wir auch bei Plato gefunden haben und das sich uns als eine bewußte Umkehrung der demokriteischen Naturauffassung erwiesen hat. Kein Zweifel, daß Aristoteles im Recht ist, wenn er behauptet, daß Plato seine Philosophie von diesen Pythagoreern übernommen hat, und unter diesen Pythagoreern wird in erster Linie an Archytas zu denken sein. Archytas war es, bei dem Plato während seiner Reise nach Unteritalien und Sizilien weilte, und während seines ganzen Lebens verbanden ihn mit diesem enge Beziehungen. Ihn hat Plato wohl vor allem auch dort im Sinne, wo er einmal von „den geradezu göttlichen Männern redet, die zu sehen und zu sprechen man auch die weitesten Reisen nicht scheuen sollte".[374]) Plato hat sein System der Natur in seinem Timäus tatsächlich nicht als

sein eigenes, sondern als das eines „Italikers", nämlich des Timäus von Lokri dargestellt, und wenn dieser Timäus als der bedeutendste Astronom und Naturforscher seiner Zeit geschildert wird, der es zugleich in der Philosophie bis zum höchsten Punkte gebracht und sich dazu noch als Staatsmann ausgezeichnet hat, so ist es schwer, bei diesen Worten nicht an Archytas zu denken, auf den sie, wie kaum auf eine andere Persönlichkeit dieser Zeit zutreffen.[375]) Die mathematisch-astronomischen und überhaupt die naturwissenschaftlichen Teile des platonischen Dialogs beruhen fast ganz auf den Anschauungen und Entdeckungen des Archytas — sowie andererseits der zweite medizinische Teil des Timäus im wesentlichen auf die Arbeiten eines anderen Italikers der Zeit, auf die des Arztes Philistion von Lokri zurückgeht,[375a]) — und wenn Aristoteles in einer, vielleicht in seinem Nachlaß aufgefundenen Abhandlung den platonischen Timäus mit den Schriften des Archytas verglichen hat, so scheint auch ihm die nahe Verwandtschaft der im Timäus von Plato ausgesprochenen Ansichten mit denen des Archytas aufgefallen zu sein.[376])

Hier bei Archytas hatte Plato eben das gefunden, was er gerade damals suchte: eine einheitliche, auf strenger mathematischer Wissenschaft beruhende Anschauung der Welt, die als das gerade Gegenstück zu dem herrschenden Materialismus diesen wissenschaftlich widerlegte und überwand. Die „Mathematik" der Italiker gibt ihm nun das gesuchte „Mittelglied" (τὸ μεταξύ), das die sokratische Dialektik, das Reich der Ideen, mit der Physik, dem kratyleischen ewigen Fluß der Sinnenwelt verbindet. Die archyteische Mathematik wird von Plato als die zweite (Mittel-)Stufe zwischen Idee und Wirklichkeit eingeschoben, nur muß sie sich, um in den Rahmen der Ideenlehre zu passen, eben jene Umformung im Sinne der apriorischen Zahlenspekulation gefallen lassen. Denn für Plato ist der Gegenstand der Mathematik nicht schon das absolute Ding an sich selbst, wie er es den Pythagoreern war, sondern ein bloßes Abbild der allein als absolut geltenden transzendenten Idee (bzw. Idealzahl).

Damit ist von Plato ein Lehrgebäude des Idealismus geschaffen, mit dem er nun den Kampf gegen Demokrit und die materialistische Philosophie der Zeit in der Akademie

aufnehmen konnte. Um diese seine Philosophie zu verkünden, gründet er jetzt nach der Rückkehr aus Italien seine Schule im Hain des Akademos, wo er nun lehrte, wie einmal von einem antiken Berichterstatter die beiden Hauptmotive seiner Lehre treffend charakterisiert werden, „nach dem geheimnisvollen Agathon zu suchen und durch Geometrie glücklich zu werden".

Damit ist die philosophische Entwicklung Platos im großen und ganzen abgeschlossen, wenn auch natürlich ein Denker wie Plato nie stille stand.[376a]) Die wichtigsten Gedankenmotive der Zeit, der Materialismus, der Atomismus, Pythagoreismus, die Sokratik, der Heraklitismus und der Eleatismus, sie waren alle in diesem System aufgenommen, teils verarbeitet, teils widerlegt oder wenigstens umgebildet worden. Ein neuer Anstoß zur Fortbildung dieses Systems konnte nur von innen heraus kommen, aus der Akademie, aus dem Widerspruch und der Zustimmung, die diese Lehre bei den Schülern und Gästen der Akademie hervorrief. Bei der Diskussion der Ideenlehre mit den Mitgliedern der Akademie mußten sich all die Schwierigkeiten zeigen, in die man sich bei der Annahme von der Welt getrennter Ideen notwendig verwickelte. Die berühmte Kritik, die Aristoteles in der Metaphysik an Platos Ideen übt, benützt sicherlich manche Argumente, die zuerst hier in der Auseinandersetzung innerhalb der Akademie aufgetaucht sind. Eine nicht geringe Bedeutung für diese Diskussion des Ideenproblems scheint ein Aufenthalt des „Pythagoreers" Eudoxus in Athen (um 470—460) gehabt zu haben.[377]) Dieser gefährliche Gegner griff die ganze Philosophie Platos, vor allem seine Prinzipien der Ethik, aber auch sein Dogma von der Transzendenz der Ideen[378]) aufs heftigste an und betonte ihm gegenüber den immanenten Standpunkt des pythagoreischen Naturalismus, wobei er naturgemäß sich wieder Gedankengängen des Anaxagoras und Demokrit nähern mußte.[379]) Der tiefe Eindruck, den diese bedeutende und edle Persönlichkeit machte, verstärkte noch, wie Aristoteles erzählt,[380]) das Gewicht seiner Beweisgründe. Gegen den Ansturm aller dieser inneren und äußeren Gegner hatte die platonische Ideenlehre einen schweren Stand. Selbst der treueste und nächste Schüler Platos, sein eigener Neffe Speusipp, der sich sonst so eng und sklavisch an Platos Lehre anschließt, sah

sich gezwungen, die Lehre von der Existenz transzendenter Ideen, der Idealzahlen unter dem Druck der gegen sie gerichteten Angriffe wieder aufzugeben. Er setzte an Stelle der platonischen Idealzahl die bloß mathematische Zahl, näherte sich also wieder mehr dem immanenten, naturalistischen Standpunkt der Pythagoreer (des Archytas und des Eudoxus). Damit hängt es zusammen, daß ihm die „Zehn", die Basis des gewöhnlichen dekadischen Systems, die absolute und „vollendete" Zahl wird. Er muß darum das platonische System in dem Sinne umbilden, daß er statt der vier Idealzahlen (der 1, 2, 3 und 4) zehn Stufen der Wirklichkeit annimmt. Dieses Zahlensystem Speusipps läßt sich noch aus den Andeutungen, die Aristoteles davon gibt, mit annähernder Sicherheit rekonstruieren und wir wollen es hierher setzen, damit es der Leser mit der Tafel des platonischen Systems (S. 116) vergleichen kann:

1. Stufe: Die Eins: (*τὸ ἕν*)	„Das absolute Eins".
2. Stufe: Die Zwei: Die „Vielheit" (*τὸ πλῆθος*)	Der relative Gegensatz (Einheit-Vielheit, Grenze-Unendliches, Gerad-Ungerad usw.); er besteht aus 2 Gliedern, ist also = 2.
3. Stufe: Die Drei: Die „Zahl" (*ὁ ἀριθμός*)	Die Zahl ist aus Einheit und Vielheit zusammengesetzt, die erste eigentliche Zahl ist also erst die 3.
4. Stufe: Die Vier: (*τὸ μέγεθος*)	Die geometrische Raumgröße; sie besteht aus den 4 Elementen: Punkt, Linie, Fläche, Körper, ist also = 4.
5. Stufe: Die Fünf: (*τὸ σῶμα αἰσθητόν*)	Der empirische, sinnliche Körper; er erscheint in der Form der 5 Elemente als Kubus, Pyramide usw., ist also = 5.
6. Stufe: Die Sechs: (*ἡ ψυχή*)	Die Seele, das Prinzip des belebten Körpers (des Organischen); sie ist = 6, weil es 6 Formen des Lebens gibt (Pflanzen, Tiere, Menschen usw.).
7. Stufe: Die Sieben: (*ὁ Νοῦς*)	Die Vernunft (*Νοῦς*): sie ist die 7, (denn es gibt 7 Planeten, 7 Töne, 7 Vokale usw.).
8. Stufe: Die Acht:	(Der Trieb? Eros? Epithymia?)
9. Stufe: Die Neun:	(Die Bewegung? das, was aus dem Trieb hervorgeht und die Entwicklung zum Ziel, zum „Agathon" führt?)
10. Stufe: Die Zehn: (*τὸ ἀγαθόν*)	Das Gute (Agathon), der Zweck, das Ziel der ganzen Entwicklung und des Weltprozesses; in der Zehn hat alles Vollendete und vollkommen Wirkliche sein wahres Wesen, alles ist in Wirklichkeit „Zehn".

An Stelle der Idealzahlen Platos, der Einheit, Zweiheit usw. treten hier also die mathematischen Zahlen, die 1, 2 usw. Die „Eins" ist allerdings von Speusipp ganz in der Art der platonischen Idealzahl der Einheit gefaßt, wie schon Aristoteles richtig bemerkt hat, nur daß diese „Eins" nicht wie bei Plato identisch mit dem Agathon, dem Guten, d. h. dem Zweck in der Welt ist; denn es ist nicht der Anfang der Entwicklung, sondern ihr Ende und Ziel;[381]) ist die Einheit bei Plato das Weltganze, so ist bei Speusipp die Eins der bloß ideelle, noch nicht reelle Mittelpunkt der Welt (im sogenannten „philolaischen" System), also keine Realität, sondern der Ausgangspunkt der Weltbildung. Das vollendete Weltsystem (das Resultat der Weltentwicklung) ist dagegen die Zehn, und das „philolaische" Weltsystem zeigt auch tatsächlich 10 Weltsphären; allerdings mußte man, wie Aristoteles höhnisch dazu bemerkt,[382]) um die Zehnzahl voll zu machen, einen neuen Weltkörper, eine „Gegenerde" dazu erfinden. Die Welt entwickelt sich bei Speusipp eben wie alles Organische naturnotwendig aus dem Unvollkommenen zum Vollkommenen. Darum leugnet Speusipp konsequenterweise den Weltschöpfer und deutet Platos Lehre von der Weltschöpfung zu einem bloßen dichterischen Gleichnis um, dem in Wahrheit ein ewiger Prozeß zugrunde liegt.[383])

Wesen und Bild der Welt ist für Speusipp aber die Zehnzahl, darum, weil es 10 Prinzipien (ἀρχαί) Stufen des Seins für ihn gibt; von diesen ist jede durch ihre betreffende Zahl in ihrem ganzen Wesen bestimmt. Weil z. B. der empirische, sinnlich wahrnehmbare Körper die „Fünf" ist, darum muß es auch 5 solcher Körper, 5 Elemente geben usw. So wird die apriorische Zahlenspekulation, die bei Plato schließlich doch in ihrer Bedeutung hinter anderem zurücktrat und selten ganz ohne Selbstironie erörtert wurde, bei Speusipp zur Hauptsache und zum starren Dogma. Wie hoffnungslos er sich in diesen Unsinn verrannt hat, zeigt das einzige größere von ihm erhaltene Fragment aus seinem Werke „Über pythagorische Zahlen". „Die zweite Hälfte dieses Buches", so heißt es in einem antiken Referat darüber,[384]) „ist ausschließlich der Zehnzahl gewidmet, die sich hier als das höchste Wesen der Natur und als das Vollendetste von allem Sein erweist und als Idee allen kosmischen Auswirkungen zugrunde liegt, und

zwar objektiv, nicht etwa nur, weil wir es so (subjektiv oder zufällig) setzen. Die Zehn schwebte Gott, dem Schöpfer des All, als vollkommenstes Vorbild vor. Auf folgende Weise spricht er über sie:

„Es ist aber die „Zehn" eine vollendete (absolute) Zahl, und es ist ganz richtig und der Natur gemäß, wenn wir Hellenen, ebenso wie alle Menschen beim Zählen ganz von selbst auf sie kommen. Manche „spezifische" Eigenschaften besitzt sie, wie sie einer so vollkommenen Zahl zukommen, aber auch manches ihr nicht spezifisch Eigentümliche. Eine vollkommene Zahl muß aber folgende (Eigenschaften) haben:

1. Muß sie gerade sein, damit gleichviel „gerade" (2, 4, 6, 8, 10) und „ungerade" (1, 3, 5, 7, 9) in ihr enthalten sind, ohne daß eine Gattung von beiden Zahlen die andere überragt. Denn da die ungerade Zahl stets der geraden vorausgeht, so würde, wenn sie nicht mit einer geraden schlösse, mehr anderes (nämlich Ungerades) sein.

2. Muß sie gleichviel unteilbare Primzahlen (1, 2, 3, 5, 7) und zusammengesetzte Sekundärzahlen (4, 6, 8, 9, 10) haben. Die 10 hat nun gleichviel, und es gibt keine niedrigere Zahl, die diese Erscheinung zeigte, höchstens eine höhere; aber die Zehn ist die unterste Basis von ihnen, und da sie die erste und niedrigste Zahl ist, die diese Eigenschaft hat, so hat sie eine gewisse Vollendetheit, und diese ihre Eigenschaft, daß in ihr als erster gleichviel Prim- und Sekundärzahlen sich finden, ist gewissermaßen ihre „spezifische" Eigentümlichkeit.

3. Ferner hat sie infolgedessen gleichviel vielfache (6 (- 4 -), 8, 9, 10) und gleichviel einfache Zahlen (1, 2, 3, 5 (- 7 -)), aus denen solche Vielfache zusammengesetzt sind, denn die Zahlen bis 5 sind einfache, die von 6 bis 10 vielfache von solchen, nur die 7 nicht; die muß man wegnehmen, aber ebenso die 4 als vielfaches von 2, so daß es wieder gleichviel sind usw. usw."

In diesem Stile geht es noch seitenlang weiter. Das ist also die Philosophie, die unmittelbar unter den Augen Platos in der Akademie getrieben wurde! Denn Speusipp ist kein beliebiger Schüler Platos, ihn hat Plato zu seinem Nachfolger bestimmt, und noch bei Platos Lebzeiten hat er die Rolle des Statthalters in der Akademie gespielt. Plato muß also

angenommen haben, daß er ihn am besten verstand und seine Anschauung am treuesten vertrat. Das sollten alle diejenigen bedenken, die Plato selbst der Zahlenspekulation nicht für fähig halten wollen. Freilich ist es nicht zu verkennen, daß die Hinneigung zur Zahlenspekulation in der Art dieser Speusippschen erst in den späteren Dialogen Platos stärker hervortritt, wie überhaupt für die Schriften dieser späteren Zeit ein näheres Eingehen auf die Gedankengänge des sogenannten pythagoreischen Naturalismus bezeichnend ist. Diese merkwürdige Erscheinung wird vielleicht gerade auf die wachsende Bedeutung Speusipps und der von ihm repräsentierten Bewegung in der Akademie zurückzuführen sein. Im Timäus und Philebus, auch im Sophisten und Politikus, setzt er sich öfters scheinbar gerade mit Speusipp auseinander, nie lehnt er dabei die abweichenden Anschauungen schroff ab, läßt sie vielmehr mit einer gewissen Müdigkeit neben den seinen gelten. Durch die Notwendigkeit, auf die Gedanken Speusipps einzugehen, erklärt sich vielleicht, daß der pythagoreisierende Zug gerade in den Alterswerken Platos stärker hervortritt, obwohl er doch umgekehrt am stärksten in der Zeit zu erwarten wäre, wo Plato unter dem frischen Eindruck der Pythagoreer gestanden hat.

c) Philolaus und die anderen sogenannten „Pythagoreer".

Was es für ein Bewandtnis mit der Philosophie jener Mathematikerschule hat, die Aristoteles die „Italiker" oder „die sogenannten Pythagoreer" nennt, ist im großen und ganzen klar geworden: unter diesen versteht er zweifellos vor allem den Archytas und seine Schule. Denn er faßt keineswegs unter dieser Bezeichnung etwa alle Philosophen aus Unteritalien und Sizilien zusammen; Empedokles und zum Teil selbst Alkmäon werden, obwohl sie auch aus Großgriechenland sind, deutlich von ihnen geschieden.[384a]) Gewiß hat es neben Archytas noch andere bedeutende Männer in jenem Kreis gegeben, und aus ihm wird als dem Plato besonders nahe stehend noch Archedemos hervorgehoben, und auch Philistion von Lokri dürfte dazu gehören. Auch wird Archytas die italische Mathematikerschule nicht erst begründet haben, wenigstens müssen nach der Darstellung des Aristoteles ihre

Anfänge bis in die Zeit vor Demokrit zurückgehen. Jener von Aristoteles auch einmal beiläufig erwähnte, leider historisch kaum mehr faßbare[385]) Hippasus mag ja wirklich, wie die Tradition berichtet, ihr Begründer sein. Vielleicht sind auch einzelne Grundgedanken, der Satz „alles ist Zahl" und die Anschauung, daß alle Körper aus mathematischen Punkten bestehen, älter als Archytas und wirklich aus der echten pythagoreischen Lehre und ihrem Zahlenaberglauben entwickelt worden. Dies alles zugegeben, wird man doch nur einem schöpferischen Genius, wie es nach allen Nachrichten Archytas gewesen sein muß, die großartige Konzeption des pythagoreischen Systems der Natur und alle die gewaltigen mathematischen, astronomischen und physikalischen Entdeckungen zutrauen können. Dazu ist diese pythagoreische Naturphilosophie als Ganzes so durchaus von dem Gegensatz zu Demokrit bestimmt, daß es in dieser Gestalt wenigstens vor der Zeit Demokrits kaum denkbar ist.

So lange wir diese Philosophenschule des Archytas die der „Italiker" nennen, liegt hier kein Problem. Was haben aber diese Denker mehr mit Pythagoras und den Pythagoreern zu tun als andere italische Philosophen, als Empedokles und Alkmäon? Auch Empedokles stand ja der pythagoreisch-orphischen Mystik nahe, und die Bedeutung von Harmonie und Zahl hat er schon sehr ähnlich den späteren Pythagoreern gefaßt. Der Unterschied des Empedokles von den Pythagoreern kann nur darin liegen, daß Empedokles seine Philosophie als seine eigene vorgetragen hat, wogegen Archytas, sein System — ähnlich wie Demokrit — offenbar als die eigentliche Lehre des Pythagoras bzw. alter Pythagoreer ausgegeben zu haben scheint[386]) und so den Schein zu erwecken gesucht hat, als wäre er der wahre Nachfolger der alten Pythagoreer.

So ließe es sich verstehen, daß die Italiker um Archytas durch die auszeichnende Bezeichnung der sogenannten „Pythagoreer" hervorgehoben werden. Denn daß Aristoteles seine Kenntnis der pythagoreischen Philosophie aus anderen und ursprünglicheren Quellen geschöpft hätte, läßt sich zum mindesten nicht beweisen. Archytas ist der einzige Pythagoreer, den Aristoteles — außer Eudoxus — nachweislich

selbst gelesen und exzerpiert hat.[387]) Außerdem benutzt er als Quelle noch die Schriften der Platoniker seiner Zeit wie Speusipp, Xenokrates, Heraklides von Pontus, Philippus von Opus u. a.,[388]) die sich vielfach auf die Pythagoreer ihrer Zeit berufen, deren Schriften und Vorlesungen zitieren, dabei aber natürlich auch vielfach nach der Mode der Zeit eigene Lehren als alte Weisheit des Pythagoras und anderer Pythagoreer darstellen. Auf diese Weise mag es kommen, daß bei Aristoteles unter der verschwommenen Bezeichnung der sogenannten pythagoreischen Philosophie sich auch Lehren finden, die weniger Italikern als Platonikern gehören werden. Die spätere Doxographie, deren Grundstock ja von Aristoteles und seinen unmittelbaren Schülern wie Theophrast, Eudem und Menon stammt, schöpft unbedenklich ihre Kenntnis dessen, was sie die Philosophie des Pythagoras nennt, aus Werken wie dem Abaris des Heraklides und ähnlichen pythagoreisierenden Schriften. Hierfür nur einige wenige Beispiele: So hat Xenokrates in einer seiner Schriften, wie uns das einzige längere von ihm erhaltene Fragment belehrt,[389]) die rein quantitative Auffassung der Tonempfindungen, ihre Zurückführung auf Bewegung und das System der verschiedenen Arten der Urbewegung im engsten Anschlusse an Plato behandelt. Diese ganze, übrigens recht langweilig und weitschweifig geschriebene Abhandlung legt er ungeachtet der Tatsache, daß er dabei fast wörtlich Plato[390]) ausschreibt, dem alten Pythagoras selbst in den Mund. Es heißt da in dem uns überlieferten Auszuge:[391]) „Pythagoras entdeckte", wie Xenokrates sagt, „daß die musikalischen Intervalle nicht getrennt von der Zahl ihre Entstehung haben, denn sie sind das Verhältnis einer Quantität zu einer anderen usw. usw" ...[392]) In diesem Zusammenhang wird Xenokrates auch seine; ebenfalls unmittelbar aus platonischen Anschauungen fließende Definition der Seele als „eine sich bewegende Zahl" vorgebracht haben, woraus sich erklären wird, daß wir diese Definition bei den Doxographen als die Lehre des Pythagoras selbst angeführt finden. Einer von ihnen (bei Stobäus) fügte freilich hinzu: „ähnlich aber auch Xenokrates".[393]) Trotzdem wird in der Geschichte der Philosophie dieses echt platonische Philosophem als die Lehre des alten Pythagoras fortgeschleppt.

Ein anderes Beispiel. Bei den Doxographen lesen wir einmal folgende merkwürdige Stelle: „Die Schule des Pythagoras hält die Welt für eine Kugel, entsprechend der Gestalt der vier Elemente, nur das oberste Feuer ist kegelförmig."[394]) Der erste Teil des Satzes erklärt sich aus der Stelle des Timäus, wo es heißt, daß die Kugel, die für die Welt passende Gestalt ist, da sie die Gestalten aller anderen Körper, d. h. aller regulären Polyeder (der fünf Elemente) in sich schließt.[395]) Aber der Schluß des Satzes vom kegelförmigen Feuer ist so, wie er dasteht, völlig unverständlich.[396]) Was er bedeuten soll, würde man wohl schwerlich erraten können, wenn uns nicht zufälligerweise ein Fragment aus jenem Dialog des Heraklides von Pontus erhalten wäre, in dem sich Pythagoras mit dem sagenhaften „Abaris" über die Probleme der Naturphilosophie unterhält.[397]) Hier hat Heraklides die Metaphysik der Akademie, so wie sie Plato im wesentlichen in seinem Timäus dargestellt hat, in leicht verständlicher Form für einen größeren Leserkreis wiedergegeben. Er läßt da den Pythagoras zu Abaris sagen, daß das Auge dem Feuer analog sei (Timäus 45 B D, 67 E), denn es ist das oberste der Sinnesorgane (ebd. 45 A), sowie das Feuer das oberste der Elemente, und es besitzt ebenso scharfe Kräfte wie jenes (ebd. 61 E), ferner habe die Kegelform (in der sich bekanntlich die Seh- und Lichtstrahlen nach der Lehre schon der antiken Optik ausbreiten), eine nicht geringe Ähnlichkeit mit der Pyramide, die nach Platos Timäus (56 A f) eben die Gestalt der Feueratome ist. Man sieht, daß dieser „Pythagoras" seinen Timäus gründlich studiert hat. Es bedarf nicht vieler Worte, um zu zeigen, daß diese Ansichten lange vor der Abfassung des platonischen Timäus nicht möglich waren, denn sie setzen die Theätetsche Entdeckung der regulären Polyëder, die im Timäus als eine ganz neue hingestellt wird, voraus. Trotzdem werden sie von den späteren Autoren dem Pythagoras und seiner ganzen Schule zugeschrieben. Das läßt uns einen lehrreichen Blick in die Genesis der pythagoreischen Tradition tun. Gerade der Dialog Abaris trug viel zur Verbreitung der Legende von der „Philosophie" des Pythagoras bei. Wir hören noch aus der Zeit der römischen Kaiser, wie er von der reiferen Jugend geradezu verschlungen wurde, die

hier die schwierigsten und tiefsten Ideen der Akademie in der bequemsten und amüsantesten Weise durchflochten mit dichterischen und mythischen Motiven vorgetragen fand.[399])

Noch ein anderes Beispiel: Die Kreisbewegung der Erdkugel um ihre eigene Achse und zugleich um den ideellen Mittelpunkt des ganzen Planetensystems, das sogenannte „philolaische" oder „pythagoreische" System soll nach der doxographischen Tradition von den „Pythagoreern", und zwar bald von „Hiketas" oder „Ekphantus aus Syrakus", bald von „Philolaus aus Kroton" gefunden worden sein.[399]) Es wäre natürlich an sich auch möglich, daß die italischen Mathematiker, denen diese Entdeckung wohl zu danken ist, tatsächlich diese Namen gehabt hätten, nur ist das eine so gut wie sicher, daß diese vor der Mitte des 4. Jahrhunderts undenkbar ist, und wir haben ja auch gesehen, daß dieses astronomische System erst kurz vor dem Tode Platos von der Akademie aufgenommen wurde.[400]) Nun wissen wir, daß Heraklides von Pontus in einem seiner berühmtesten Dialoge eben dieses System durch „irgendeine" Dialogperson hat darstellen lassen,[401]) und die Art, wie er dies dort tat, stimmt nun bis in Einzelheiten mit der Weise überein, in der es jener angebliche Pythagoreer „Hiketas" getan haben soll.[402]) Wenn ferner alles, was sonst von den philosophischen Ansichten des bewußten „Ekphantus" berichtet wird, sich aufs engste an Stellen des platonischen Timäus anschließt,[403]) und von ihm ebensowenig wie von „Hiketas" etwas bekannt ist, was sich nicht ebenso auch von Heraklides bezeugt findet oder ihm wenigstens ohne weiteres zuzutrauen ist, so ist es wirklich schwer, in diesen beiden Pythagoreern etwas anderes als zwei Dialogpersonen einer Schrift des Heraklides zu sehen, und zu diesem Ergebnisse sind auch schon fast alle Forscher gekommen, die sich mit diesem Problem beschäftigt haben.[404]) Mag es nun wirklich einmal Männer mit den Namen Hiketas und Ekphantus gegeben haben oder nicht, das ist gleichgültig — was von ihren Lehren berichtet ist, darf man jedenfalls nicht ohne weiteres als Quelle für die Philosophie des alten und echten Pythagoreismus ansehen.

Aristoteles ist nun noch nicht so kritiklos gewesen, solche fingierten Personen für historisch auszugeben. Er

nennt keinen einzigen dieser Namen, weder Philolaus noch Ekphantus noch Hiketas oder andere. Aber er besaß doch andererseits noch nicht historische Kritik genug, um sich von dem Einfluß der pythagoreischen Legende ganz frei zu halten, und wir dürfen uns nicht wundern, wenn er Schriften des Heraklides u. ä. als Quelle für die astronomischen Ansichten der „Pythagoreer" benutzt.[404a]) Erst sein Schüler Theophrast scheint ernstlich an die historische Existenz von Philosophen wie Hiketas und Philolaus geglaubt zu haben, wenigstens scheint er in seinem Werk über die „Naturphilosophischen Lehrmeinungen", auf dem alle späteren Doxographen fußen, schon von Hiketas, vielleicht auch schon von Philolaus als historischen Personen gesprochen zu haben.[405])

Mit den Fragmenten des Philolaus steht es nämlich nicht viel anders. Wenn diese Fragmente wirklich aus einer Schrift jenes Philolaus stammten, den Plato im Phädon als Zeitgenossen des Sokrates erwähnt, dann wäre freilich die Existenz einer wissenschaftlichen und mathematischen Philosophie ganz im Sinne der späteren apriorischen Zahlenspekulation der Akademie bei den Pythagoreern schon vor Plato bewiesen. Nun ist die Echtheit dieser im dorischen Dialekt geschriebenen Fragmente eine seit mehr als einem Jahrhundert viel umstrittene Frage, und erst in neuerer Zeit ist sie von bedeutenden Forschern ganz entschieden verneint worden.[406]) Wenn man heute vielfach an ihrer Echtheit festhält, so tut man das wohl auf die Autorität von August Boeckh hin, der für sie in einer seiner berühmtesten Arbeiten mit dem ganzen Gewicht seiner großen Gelehrsamkeit eingetreten ist.[407]) Aber seine Beweisgründe sind in einem wichtigen Punkt schon von Tannery widerlegt worden.[408]) Wer unbefangen die astronomischen, musiktheoretischen und naturphilosophischen Anschauungen des sogenannten „Philolaus" prüft, muß zu dem Ergebnis kommen, daß wir es hier nur mit einem Philosophen der Akademie aus der Mitte des 4. Jahrhunderts zu tun haben können: Philolaus vertritt bereits das erst um 350 für die Akademie bezeugte Weltsystem mit der Kreisbewegung der Erde um den ideellen Mittelpunkt des Planetensystems; schon das deutet auf die Nähe des Heraklides von Pontus, noch unzweideutiger tritt der Charakter dieses Philolaus in seinen

musikalischen Theorien hervor. Ein Blick auf sein Intervallsystem zeigt, daß er gar kein Pythagoreer gewesen sein kann, denn er steht im schärfsten Gegensatz zu der Harmonik dieser Schule, wie sie uns von Plato charakterisiert wird und wie sie in den Fragmenten des Archytas klar hervortritt, und folgt der rein zahlenspekulativen Methode Platos. Dieser Philolaus knüpft unmittelbar an die Zahlen der Timäustonleiter an und verrät in der Art, wie er an ihnen dogmatisch festhält, eine geradezu sklavische Abhängigkeit von Plato. Das hat eben schon Tannery gesehen. Nach allem, was wir bisher über die damalige pythagoreische Mode in der philosophischen Schriftstellerei der Akademie gelernt haben, wird man hinter jenem „Philolaus" nur einen Schüler Platos aus der Zeit um 350 vermuten dürfen. Nun wissen wir nur von einem Platoniker, der in seinen Schriften Philolaus erwähnt und seine eigene Lehre als aus Philolaus geschöpft darstellt, nämlich Speusipp. Dieser hat sich in seiner oben erwähnten Schrift „Über die Pythagorischen Zahlen" der Fiktion bedient, als hätte er seine eigene Zahlenspekulation den Vorlesungen der Pythagoreer und einem (bisher unbekannt gewesenen und angeblich erst vor kurzem aufgefundenen) Buche des Philolaus entnommen.[409]) Nun stimmt, was uns von der Philosophie des Philolaus überliefert wird, merkwürdig mit dem oben erklärten System des Speusipp überein. Auch bei Philolaus ist die absolute „vollendete" Zahl die Zehn, ja er gebraucht fast dieselben Ausdrücke für sie wie Speusipp. Ganz wie Speusipp scheint auch er 10 Stufen der Wirklichkeit angenommen haben, wenigstens decken sich die ersten 8 Stufen, die uns derselbe antike Berichterstatter, der uns jenes Fragment aus Speusipps Werk aufbewahrt hat, von dem System des Philolaus mitteilt, vollkommen mit den entsprechenden Stufen des Speusippschen Systems. Bei Philolaus ist nämlich:

Die Eins: Anfang und Urprinzip.
Die Zwei: das Prinzip des Gegensatzes (von Grenze und Unbegrenzten, Gerade und Ungeradem usw.).
Die Drei: ist auch bei Philolaus die Zahl (als Einheit von Grenze und Unbegrenztem).
Die Vier: die mathematische Raumgröße.
Die Fünf: der empirische (qualitative) Körper.

Die Sechs: die Seele oder das Leben.
Die Sieben: der *Νοῦς* (Gesundheit, Licht).
Die Acht: der Eros (Liebe und Voraussicht).

Man sieht, die Übereinstimmung zwischen dem Zahlensystem des Philolaus und dem des Speusipp ist auffallend und geht bis in Einzelheiten. Nun ist aber das System Speusipps, wie sich aus Aristoteles ergibt, erst aus Platos Lehre von den Idealzahlen heraus entwickelt und in seinen Denkmotiven nur aus der Gedankenwelt der Akademie zu verstehen, also vor Plato kaum möglich. Wenn Speusipp es nun so hinstellt, als ob er sein System der mathematischen Zahlen aus dem Buch jenes Pythagoreers geschöpft habe, so sollte man sich dadurch nicht täuschen lassen. Wir haben es hier offenbar mit einer jener literarischen Fiktionen zu tun, wie sie damals allgemein Mode waren. Ganz ähnlich fingiert ja auch Plato in seinem Timäus jüngst entdeckte uralte Aufzeichnungen ägyptischer Priester als Quelle für seinen Mythus von der Atlantis, und das neuaufgefundene Buch mit uralter Weisheit ist in einer gewissen Art von Literatur bis heute ein beliebtes Requisit geblieben. Vor Speusipp gibt es nicht die geringste Spur eines solchen Buches des Philolaus. Speusipp ist der erste Schriftsteller, der es erwähnt, selbst Plato scheint im Phädon[410]) noch nichts von einer solchen Schrift dieses Pythagoreers zu wissen. Wenn es in der pythagoreischen Überlieferung heißt, daß Plato später die „viel berufene Schrift" des Philolaus aus dem Nachlaß dieses Pythagoreers von dessen Erben oder von einem seiner Schüler um die für damalige Zeiten ungeheure Summe von 100 Minen erstanden habe, sie sei ihm das aber wert gewesen, denn er habe daraus das Wichtigste für seinen Timäus genommen[411]) — so klingt diese läppische Überlieferung ganz so, als ob sie auf jemand zurückginge, der auf diese Weise die Tatsache rechtfertigen wollte, daß man bisher noch nie etwas von diesem merkwürdigen Buche gewußt habe — und Speusipp hat sich gerne den Anschein gegeben, als schöpfe er seine Kenntnisse ganz intimer Einzelheiten von Platos Leben aus im Familienarchiv aufbewahrten Dokumenten.

Der Verdacht ist also dringend, daß wir in jenem Werk des Speusipp die oder wenigstens eine Quelle für unsere Frag-

mente des Philolaus zu sehen haben und nicht umgekehrt in Philolaus die Quelle für die Zahlenspekulation Speusipps. Auch die Abhandlung des angeblichen Lokrers Timäus „Über Weltseele und Natur" ist ja nicht, wie sie durch ihren dorischen Dialekt den Anschein erwecken möchte, das Originalwerk dieses Pythagoreers, aus dem Plato erst seinen Timäus geschöpft hätte, sondern umgekehrt ein später Auszug aus dem platonischen Dialog, der nachträglich diesem Pythagoreer untergeschoben wurde.

Speusipp, der in allem Plato nachahmt, wird sich wie die anderen Schüler für seine Darstellung der akademischen Naturphilosophie den pythagoreischen Stil des Timäus zum Vorbild genommen haben. Wollte er aber seine Ideen, wie es Plato. Heraklides und die anderen Akademiker getan haben, einem Pythagoreer in den Mund legen, so mußte sich ihm der Name des Philolaus aufdrängen, denn das ist der einzige Pythagoreer, der bei Plato außer dem Timäus noch namentlich vorkommt. Xenokrates hatte, wie wir aus seinem Fragment sehen, die stilistische Eigentümlichkeit, um den trägen Fluß seiner weitschweifigen Darstellung etwas zu beleben, gewissen ihm besonders wichtig scheinenden Gedanken die Form eines angeblich aus Schriften des Archytas, Demokrit oder ähnlichen Quellen genommenen Zitats zu geben.[412]) Es sind das keine echten Zitate, sondern für den betreffenden Zweck in dem betreffenden Dialekt zurecht gemachte Sätze. In ähnlicher Weise mag Speusipp in seinen „Pythagorischen Zahlen" oder auch anderswo angebliche Stücke aus einem dorisch (?) geschriebenen Buch des Philolaus eingefügt haben, Stücke, die man dann später, ähnlich wie man es bei dem platonischen Timäus getan hat, exzerpierte, zum Teil vielleicht erst in den dorischen Dialekt übertrug und schließlich zu einem mehr oder weniger fragmentarischen Originalwerk des alten Philolaus zusammenstellte.

Nicht anders wird man sich auch die Entstehung der zahlreichen im dorischen Dialekt geschriebenen Bruchstücke aus angeblichen Schriften des Archytas vorzustellen haben. Wir haben allerdings bei Aristoteles und anderen die ernste wissenschaftliche Literatur berücksichtigenden Schriftstellern genug echte Fragmente des Archytas aus dessen Fachschriften,

um aus ihnen uns über die Grundzüge seiner Naturphilosophie und Mathematik ein hinreichend deutliches Bild zu machen.[413]) Von diesen echten Fragmenten sind aber die dorischen längst als gefälscht erwiesenen Bruchstücke, die uns unter dem Namen des Archytas erhalten sind, streng zu scheiden. Nun findet sich schon in einem Fragment aus Xenokrates ein Satz aus einem dieser größeren dorischen Fragmente des Pseudoarchytas zitiert. Sollten da etwa auch die anderen dem Archytas unterschobenen Schriften im dorischem Dialekt aus solchen fingierten Zitaten bei Xenokrates und anderen ähnlich pythagoreisierenden Schriftstellern dieser und der späteren Zeit stammen?

Sei dem wie immer: die schon längst als höchst verdächtig angesehenen im dorischen Dialekt verfaßten Fragmente des Philolaus, des Archytas und all der anderen Pythagoreer sollte man wirklich nicht mehr als eine zuverlässige Quelle für die Lehre des alten und echten Pythagoreismus ansehen. Die Zeit, wo es Hegel für Hyperkritik hielt, an der Echtheit solcher dorischer Schriften von Pythagoreern wie Okellus, Timäus u. a. zu zweifeln, ist doch längst vorbei. Kein Philologe glaubt heute mehr, daß wir in ihnen Originale alter Zeit haben. Nur mit Philolaus — um von Alkmäon hier zu schweigen — hat man bisher in ebenso merkwürdiger wie inkonsequenter Weise eine Ausnahme gemacht und sich auf diese Fragmente hin ein Bild von der Philosophie der pythagoreischen Schule im 5. Jahrhundert geglaubt machen zu können.[414])

3. Der Ursprung des modernen wissenschaftlichen Bewußtseins in der Philosophie der sogenannten Pythagoreer.

Erst nachdem sich das mystische Dunkel, welches die pythagoreische Legende über die Geschichte der griechischen Philosophie und Wissenschaft breitet, gehoben hat, tritt die innere Folgerichtigkeit dieser Gedankenentwicklung in ihrer ganzen Großartigkeit zu Tage. Die eigentlich wissenschaftliche Philosophie und Weltanschauung in Griechenland hat ihre Anfänge erst in der Zeit der Perserkriege. Vorher wird man von strenger rationaler Wissenschaft nicht gut reden können. So wenig wir auch von den Philosophen der frühesten Zeit im Grunde wissen, so viel ist klar, daß wir sie uns im wesent-

lichen von der starken mystisch religiösen Bewegung erfüllt zu denken haben, die damals Griechenland und die ganze orientalische Welt durchzog. Wie die archaische Kunst der Griechen, so wird auch ihre archaische Philosophie ganz aus dem orientalischen Mutterboden hervorgegangen sein. Es ist sicher verfehlt und bedeutet ein Hineintragen späterer Ideen in diese frühe Zeit, wenn man sich diese Denker schon im Sinne der klassischen Zeit vorstellt. Diese alte Philosophie wird man eher als eine eigentümlich hellenische Ausprägung damals durch die ganze orientalische Welt gehender religiös-spukulativer Ideen anzusehen haben. Die Perserkriege bedeuten auch im Geistigen erst die Befreiung des Griechen vom Orient. Parmenides — und sein Gegenpol Heraklit — leiten für uns die neue Ära der strengen griechischen Wissenschaft und des eigentlich theoretischen Menschen ein. Mit diesem Philosophen beginnt jene großartige Entwicklung des griechischen Denkens, in der sich die einzelnen Schritte Schlag auf Schlag folgen: Anaxagoras formuliert zuerst das Prinzip der modernen Wissenschaft, indem er das unmittelbare subjektiv-psychologische Weltbild in seinen optischen Forschungen von der objektiven Anschauung eines ideellen, absoluten Beobachters unterscheidet und jenes durch dieses berichtigt und erklärt. Es ist die Unterscheidung, die dann im kopernikanischen System ihren bedeutendsten Ausdruck findet, wo das naive Weltbild als die notwendige perspektivische Täuschung aus der objektiven Wirklichkeit hergeleitet wird, und die in Kants transzendentalem Idealismus für das Bewußtsein überhaupt und in der Relativitätstheorie für den Begriff von Raum und Zeit auf ihre höchste Spitze getrieben wird.

Auf Anaxaroras, der der Generation unmittelbar nach den Perserkriegen (460–430) angehört, folgt Demokrit und Sokrates (430—400), bis dann die Generation von Archytas und Plato (400—360) durch die Entdeckung der Kugelgestalt der Erde und der wahren Bewegung der Planeten die erste große Etappe auf diesem Wege erreicht. Die nächste Stufe bedeutet die Wissenschaft des Eudoxus und seiner Schule (370—340), bis schließlich Aristoteles (um 330), Euklid (um 300), Aristarch (um 280) und Archimedes (um 220) die lange Reihe durch ihre abschließenden Leistungen zu Ende bringen. Von diesen

Männern ist das heutige wissenschaftliche Bewußtsein im wesentlichen geschaffen worden. Gerade die in erster Linie unter dem Namen der sogenannten Pythagoreer zu verstehenden Philosophen Demokrit, Archytas und Eudoxus sind es gewesen, die damals die Fundamente der ganzen mathematischen Wissenschaft gelegt haben, und als die Renaissance die Wissenschaften wieder neu begründete, nahm sie die Anregungen aus den dürftigen Andeutungen, die sie über die Entdeckungen und Theorien gerade dieser Männer in der antiken Literatur verstreut fand. Denn wenn auch die Schriften all der großen Mathematiker und Philosophen verloren gegangen sind, so leben doch die Resultate und der Geist ihrer wissenschaftlichen Arbeit in dem mathematischen System Euklids, in den Werken des Archimedes und anderer späterer fort. Mehr als alles andere haben aber die Elemente des Euklid, dieses hohe Muster strenger Wissenschaftlichkeit, den Geist der pythagoreischen Mathematik fortgepflanzt. Dieses Buch hat fast allen abendländischen Philosophen und Forschern als das unerreichbare Vorbild strenger wissenschaftlicher Methode vorgeschwebt und hat einen Einfluß auf das europäische Denken ausgeübt, der sich im einzelnen nicht ermessen läßt. Vor allem aber ist es der große Beruf des platonischen Timäus in der Geschichte des menschlichen Geistes geworden, die letzten und tiefsten Gedanken der pythagoreischen, strenger genommen der archyteischen Mathematik und Naturwissenschaft immer wieder wach zu erhalten; und die großen Persönlichkeiten, die in der Zeit der Renaissance die Fundamente der heutigen Naturwissenschaften gelegt haben, sind alle von dem Geiste des Timäus durchdrungen gewesen. Galileis Schriften zeigen überall, wie sehr ihm Plato in Fleisch und Blut übergegangen ist.[415]) Kepler gilt der „ihm sinnesverwandte Timäus“ als höchste Offenbarung des Weltgeheimnisses,[416]) und welche Rolle Plato und insbesondere der Timäus bei Giordano Bruno spielt, braucht nicht erst betont zu werden. Hier bei Plato fanden diese Forscher eben eine an der Mathematik und den mathematischen Naturwissenschaften groß gewordene Weltanschauung, die im schärfsten Gegensatz zu der herrschenden aristotelischen Scholastik stand. Plato wird von ihnen daher immer wieder gegen Aristoteles und die Schulphilosophie ausgespielt. Der

Timäus war zwar eines der wenigen Werke der klassischen griechischen Philosophie, die das ganze Mittelalter hindurch gelesen worden waren, aber jetzt im Zeitalter der Renaissance ging man mit einem ganz anderen Sinn an dieses Buch heran. Man faßte es nicht mehr als einen phantastischen, religiös-mystisch gemeinten Mythus auf, sondern nahm seine Worte ernst und im Geiste exakter Wissenschaft, suchte in der wirklichen Welt durch das Experiment und die Erfahrung die Wahrheit dieser Ideen nachzuprüfen und fand auf diesem alten Wege die meisten der Erkenntnisse wieder, die ihm zugrunde lagen. Wie Galilei an die (offenbar archyteische) Theorie der *κίνησις* im Timäus seine bahnbrechenden Forschungen über das physikalische Wesen der Bewegung anknüpft, so setzt Kepler die mathematischen Spekulationen von Platos Timäus über die harmonischen Gesetze der Planetenbewegung und die regulären Körper fort. Sie alle nehmen die wissenschaftliche Arbeit gerade an dem Punkt auf, wo ihre griechischen Vorgänger sie haben liegen lassen. Auf diese Weise beruht die ganze moderne Naturwissenschaft letztlich auf dem von den Griechen und insbesondere von den sogenannten Pythagoreern geschaffenem Boden, und mit der modernen Philosophie steht es nicht viel anders. Giordano Bruno und Nikolaus von Cues haben den das moderne wissenschaftliche Bewußtsein umwälzenden Weltbegriff des Unendlichen gerade aus der voraristotelischen Philosophie geschöpft. Bruno versäumt nicht immer wieder zu betonen, daß ihm schon die Alten in seinen Anschauungen vorangegangen sind: „Diese Verteilung der Weltkörper in dem einen Ätherreiche (d. h. in demselben Weltraume) haben schon Heraklit, Demokrit, Epikur, Pythagoras, Parmenides und Melissus gekannt, wie die Fetzen kund tun, die wir noch von ihnen haben; aus ihnen ersieht man, daß sie einen unendlichen Raum, ein unendliches Reich, einen unendlichen Wald (d. i. Materie = *ὕλη*) einen unendlichen Fassungsraum unzählbarer Welten ähnlich dieser kannten, welche ebenso ihre Kreise vollenden wie die Erde den ihren.“ Bruno knüpft also ganz wie Kopernikus, Kepler und Galilei bewußt an antike Lehren an, und wo andererseits der Atomismus und die mechanistische Naturanschauung in die Wissenschaft und Philosophie der Zeit jetzt

einzudringen beginnt, so bedeutet das ebenfalls die bewußte Erneuerung der alten demokritischen Physik. Die entgegengesetzte dynamische Weltauffassung tritt erst später, eigentlich erst mit Leibniz in die Geschichte der modernen Philosophie ein. Wir haben gesehen, daß die platonische Naturphilosophie die dynamische Naturauffassung in einem System von seltener Geschlossenheit und Großartigkeit ausdrückt. Freilich war es unter der dichterisch-phantastischen Einkleidung, die ihm Plato in seinen Dialogen gegeben hat, jahrtausendelang fast unbemerkt und unverstanden geblieben, kein Wunder, wo es noch heutigen Tages kaum gewürdigt ist. Erst Leibniz hat die dynamischen Grundgedanken in Platos System der Natur wieder verstanden, und in seiner Monadenlehre feiern sie ihre späte Auferstehung. Das sagt uns Leibniz selbst in Worten, die wir uns nicht versagen können, hier anzuführen: „Ich habe von jeher versucht, die Wahrheit, die unter den Ansichten der verschiedenen philosophischen Sekten begraben und verstreut liegt, aufzudecken und mit sich selbst zu vereinigen, und ich glaube von meiner Seite dazu mitgewirkt zu haben, daß wir hierin einige Schritte vorwärts gekommen sind ... Noch als Kind lernte ich den Aristoteles kennen, selbst die Scholastiker schreckten mich nicht ab. Sodann las ich Plato und Plotin mit Befriedigung, ganz zu schweigen von den anderen Alten, die ich späterhin zu Rate zog. Als ich mich nun von der trivialen Schulphilosophie befreit hatte, verfiel ich auf die Modernen. Schließlich trug der Mechanismus den Sieg davon und veranlaßte mich, mich der Mathematik zu widmen, in deren Tiefen ich allerdings erst durch meinen Verkehr mit H. Huyghens eindrang. Als ich aber den letzten Gründen des Mechanismus und der Gesetze der Bewegung selbst nachforschte, war ich ganz überrascht zu sehen, daß es unmöglich war, sie in der Mathematik zu finden und daß ich zu diesem Zwecke zur Metaphysik zurückkehren mußte. Das führte mich zu den Entelechien, d. h. vom Materiellen zum Formellen zurück und brachte mich schließlich ... zu der Erkenntnis, daß die Monaden oder die einfachen Substanzen die einzigen wahrhaften Substanzen sind, die allerdings wohl gegründet und untereinander verknüpft sind. Hiervon haben Plato, ja selbst die späteren Akademiker und Skeptiker etwas geahnt,

wenngleich die Nachfolger Platos diese Erkenntnis nicht so gut zu benutzen verstanden wie er selbst."[417]) Und anderswo sagt Leibniz in demselben Sinne: „Voll Staunen über die Eitelkeit der menschlichen Natur habe ich bemerkt, daß die späteren Platoniker die trefflichen und gegründeten Lehren des Meisters über Tugend und Gerechtigkeit ... über die Kunst der Begriffsbestimmung und Begriffseinteilung, über das Wissen von den ewigen Wahrheiten und über die eingeborenen Erkenntnisse unseres Geistes in den Hintergrund schieben, daß sie dagegen jenen zweideutigen und hyperbolischen Lehren nachgehen, die ihm entschlüpft sind, indem er seinem Genius die Zügel schießen ließ und in welchem er die Rolle des Dichters spielt. Denn die Pythagoreer und Platoniker jener Zeit, Plotin, Jamblichus usw., waren völlig in abergläubischen Vorstellungen befangen und rühmten sich der Wunder. Wer aber unbefangen und gehörig vorbereitet an Plato selbst herantritt, der wird in ihm wahrhaft heilige Moralgebote, die tiefsten Gedanken und einen wahrhaft göttlichen Stil finden, der bei all seiner Erhabenheit doch stets die höchste Klarheit und Einfachheit bekundet. Daher habe ich mich oft darüber verwundert, daß noch niemand versucht hat, ein 'System der platonischen Philosophie' zuschreiben... Bei Plato aber scheint mir ... dies das Vortrefflichste: daß er den Geist als sich selbstbewegende Substanz definiert, die sich frei und aus sich heraus zum Handeln bestimme; — daß er ihn somit als Prinzip der Tätigkeit im Gegensatz zur Materie ansieht, die für sich allein der Tätigkeit unfähig und eher eine Erscheinung, denn eine Realität ist. Denn die meisten Attribute der Körper, wie die Wärme, die Kälte, die Farben, sind eher Phänomene als wahre Beschaffenheiten der Dinge und existieren nach dem Worte Demokrits, der Satzung, nicht der Natur nach ... Dies alles ist, wenn man es richtig auslegt, völlig wahr und von höchster Bedeutung: und mir ist kein Philosoph bekannt, der von unkörperlichen Substanzen eine richtigere Ansicht gehabt hätte, so daß man nur bedauern muß, daß so erhabene und wahre Lehren solange in Nichtigkeiten eingehüllt und begraben gelegen haben."

Hier sagt es Leibniz selbst in Worten, die zugleich die schönste und tiefste Würdigung der platonischen Naturphilosophie bedeuten, die je geschrieben wurde, daß ihm seine eigene dynamische Weltanschauung mit ihrem Begriff der Monade als Kraftzentrum und mathematischen Punkt bei der Lektüre von Plato zuerst aufgegangen ist, der nun wieder seinerseits auf Archytas ruht. Aus der dynamischen Weltauffassung von Leibniz ist aber dann die Philosophie Kants hervorgegangen und durch sie in allen ihren Teilen mehr bestimmt, als die abstrakt erkenntnis-theoretische Auffassung seiner Schriften durch die Neukantianer es wahr haben möchte. Und da Fichte, Schelling, Hegel, Schopenhauer und durch diese die neuesten Denker ganz auf dem von Kant geschaffenen Boden stehen, so könnte man wohl sagen, daß die allermodernste Philosophie durch die Vermittlung Platos und Aristoteles' schließlich auf Archytas und die anderen sogenannten Pythagoreer als auf ihren letzten Ursprung zurückgeht.

Anhang.

I. Zur Geschichte der griechischen Musik und ihrer Theorie.

Beilage I.

Die „Musik“ der Pythagoreer.

Die „Musik“ oder „Harmonik“ gilt in der Zeit von Plato und Aristoteles (*997b 21*[1]; *1078a 14*; *1077a 5*; *1093b 22*; *107a 11*) als eine mathematische Disziplin, wie sie noch im späten Mittelalter mit Arithmetik, Geometrie und Astronomie zusammen das sogenannte Quadrivium ausmacht. Plato erwähnt die Pythagoreer überhaupt nur einmal mit Namen, und an dieser Stelle hebt er gerade ihre Beschäftigung mit der „Harmonik“ und ihre Anschauungen von der inneren Verwandtschaft dieser Wissenschaft mit der Astronomie als den sie vor den andern Mathematikern der Zeit besonders auszeichnenden Zug hervor. Da wir hier die einzige authentische d. h. zeitgenössische Quelle über die Pythagoreer haben, werden wir seine Worte sorgfältig zu betrachten haben.

Nachdem Plato im Staat VII seine Auffassung von der eigentlichen Aufgabe der mathematischen Wissenschaften, der Arithmetik, Geometrie und zuletzt der Astronomie durch den

[1]) Der Kürze wegen zitieren wir Aristoteles in dieser Weise nach den Seitenzahlen der großen Akademieausgabe; und zwar stehen hier: S. 1a—184: Die logischen Schriften des „Organum“; S. 184a—267b: Die „Physik“; S. 268a—313b: „Über den Himmel“; S. 314a—338: „Über Entstehen“ usw.; S. 338a—390: „Meteorologie“; S. 402a—435: „Über die Seele“; S. 639a—697b: „Über die Teile der Tiere“; S. 715a—789: „Über die Entstehung der Tiere“; S. 980a—1093b: Die „Metaphysik“; S. 1094a—1181b: Die „Nikomachische Ethik“; S. 1214a—1249b: Die „Eudemische Ethik“; S. 1252a 1342: Die „Politik“; S. 1447—1462: Die „Poëtik“.

Mund des Sokrates hat klarlegen lassen, fährt er Seite 530C, wie folgt, fort:

A. (Sokrates): „Welche verwandte mathematische Wissenschaft fällt dir noch ein?“

(Glaukon): „Im Augenblick weiß ich keine.“

(Sokrates): „Die Bewegung überhaupt (ἡ φορά) zeigt sich doch aber, meine ich, nicht bloß in einer, sondern in mehreren Arten. Alle ihre Arten wird vielleicht nur ein „Weiser“[1]) aufzählen können, zwei sehen aber auch wir gleich.“

(Glaukon): „Welche meinst du?“

(Sokrates): „Außer der besprochenen (Bewegung der Himmelskörper), noch eine zweite, ihr gerades Gegenstück.“

(Glaukon): „Und das ist?“

(Sokrates): „Wie für das Reich der Astronomie das Auge geschaffen ist, so scheinen für das der harmonischen Bewegung die Ohren geschaffen und diese beiden Wissenschaften gewissermaßen verschwistert zu sein, wie die Pythagoreer sagen und wir ihnen unsererseits zugeben, Glaukon, oder nicht?“

(Glaukon): „Doch!“

B. (Sokrates): „Da indes die Sache schwierig ist, so wollen wir uns bei ihnen (den Pythagoreern) unterrichten, wie sie über diesen Punkt denken und wie sonst noch außerdem; dabei wollen wir aber dem allen gegenüber unseren eigenen (oben dargelegten) Standpunkt wahren.“

(Glaukon): „Welchen meinst du?“

(Sokrates): „Daß nicht unsere Zöglinge je in Versuchung geraten, von ihnen etwas zweckloses zu lernen, nämlich etwas, was sie nicht dahin führte, worauf alles, wie wir eben bei der Astronomie gezeigt haben, hinzielen muß. Oder weißt du nicht, daß sie es bei der Harmonik wieder so machen und nur die Konsonanzen und Töne, die man wirklich hört, messen und miteinander vergleichen, eine Arbeit, die ebensowenig wie die (bloße empirische Beobachtung) jener Astronomen zu einem Ziele führen kann.“

[1]) „Ein Weiser“ (etwa Archytas?): In den Gesetzen 893B werden — offenbar nach Archytas — „alle Arten“ der Bewegung aufgezählt.

C. (Glaukon): „Weiß Gott! und wie lächerlich ist es, wenn sie da von gewissen „Dichtigkeiten“ (*πυκνώματα*, das sind zwei dicht aufeinanderfolgende enharmonische Vierteltöne) reden und die Ohren hinhalten, als wollten sie einen Ton ganz aus der Nähe erwischen: die Einen behaupten dabei, mitten (zwischen beiden Tönen) noch einen Schall zu hören und daß dieses Intervall das kleinste und das kleinste gemeinsame Maß der anderen sei. Die Anderen bestreiten das wieder, da ihrer Ansicht nach die Töne schon ganz gleich klingen. Beide Schulen stellen dabei aber das Ohr über den denkenden Verstand.“

(Sokrates): „Ach, du meinst die ‚nützlichen Bürger‘ (*τοὺς χρηστούς*), welche die Saiten malträtieren und mit Wirbeln auf die Folter spannen. Die ganze weitere Ausführung dieses Bildes, das Anschlagen mit dem Plektrum, das Ansprechen und Versagen sowie das Flunkern der Saiten will ich dir ersparen und behaupte mit einem Wort, daß diese Leute überhaupt nichts zur Sache sagen, sondern lediglich jene Männer (die Pythagoreer), die wir eben über die harmonischen Probleme zu Rate ziehen wollten.“ (Das folgende schließt nach Abweisung des Mißverständnisses Glaukons in „C“ unmittelbar an den Schluß von „B“ an.)

D. (Sokrates): „Denn diese (Pythagoreer) machen, wie gesagt dasselbe, was jene Astronomen: sie suchen in den Konsonanzen, die man wirklich hört, die Zahlen, statt von hier zu „Problemen“ aufzusteigen und zu untersuchen, welche Zahlen an sich konsonant sind und welche nicht und warum beide.“

(Glaukon): „Eine übermenschliche Aufgabe, die du da stellst!

(Sokrates): „Von Nutzen allerdings nur zur Erforschung der Idee des Schönen und Guten, in anderem Sinne betrieben aber ganz nutzlos.“

Diese Stelle ist sehr aufschlußreich: Die größte Überraschung ist für uns, daß Plato zwar von den Pythagoreern die Grundanschauung von der Verwandtschaft der Harmonik und Astronomie annimmt, im übrigen aber ihre vergleichenden Messungen als niedrigstehenden Empirismus verwirft.

Zum andern folgt aus dieser unserer Stelle, daß man damals in den feingebildeten philosophischen Kreisen Athens, die hier Platons Bruder Glaukon repräsentiert, überhaupt noch nichts von der Musiktheorie der Pythagoreer wußte: Glaukon, der in seinen Antworten und Einwänden das allgemeine wissenschaftliche Niveau der Zeit um 400 zeigt[1]) und noch besonders als geschulter „Musiker“ gekennzeichnet wird (S. 398 E), versteht des Sokrates Worte über die Pythagoreer und ihre Messungen zuerst ganz falsch und bezieht sie auf eine ganz andere, ihm offenbar allein bekannte Gruppe von Musiktheoretikern („C“). Dieses Mißverständnis ist interessant, denn es läßt uns einen Blick auf den Stand der Musiktheorie nach 400 tun. ×

a) Die Harmonik der Pythagoreer und die Demokrits.

Das Problem, das nach Glaukons Worten die Musiktheoretiker jener Zeit beschäftigte, war die Teilung der Intervalle. Wenn man noch heute in der Musik von Ganztönen, Halb- und Vierteltönen spricht, so schwebt einem die Vorstellung vor, als bestände das Ganztonintervall aus zwei Halb- bzw. vier Vierteltonintervallen. Diese Vorstellung liegt auch dem Verfahren der von Glaukon gemeinten Musiker zugrunde, welche nach dem kleinsten, eben noch hörbaren Intervall suchen, durch das als absolute Einheit und „kleinstes gemeinsames Maß“ alle anderen Intervalle meßbar sein sollen. Diese „nützlichen Bürger“ — *χρηστοί*, die „nützlichen“ ist ein Lieblingswort aller Utilitaristen, vor allem von Demokrit selbst (*Fr. 99, 229, 235, 252, 253*[2]); *Staat 527 D; Theätet 166 A ff., 167 B; Symp. 177 B; Kritias Fr. 63* u. a. m.) — stehen also auf dem Boden jenes arithmetischen oder additiven Größenbegriffs, den wir als den für die ganze Philosophie und

[1]) So stimmt z. B., was Glaukon über die Auffassung der Geometrie (*S. 526 D*) und der Astronomie (*527 D*) ausführt, zum Teil bis auf die Worte mit Xenophons Ansichten (*Memorabilien IV, 7. 2—4*) und Isokrates (*Antidosis 261 u. ö.*) überein. Er weiß noch nichts von der Existenz der Stereometrie (*528 B*) u. a. m.

[2]) Die Fragmente von Demokrit und der anderen „Vorsokratiker“ sind nach der Sammlung von Diels (3. Aufl.) zitiert (z. B. V. S. 32 A 6 oder einfach 32 A 6).

Mathematik Demokrits charakteristischen Grundgedanken erkannt haben (*S. 57f. u. Beilage XV*), und der Titel der Demokritischen Harmonik *Περὶ ῥυθμῶν καὶ ἁρμονίης* scheint auch in den Worten Platos *περὶ ἁρμονίας* 531 A f. (*vor allem B*) anzuklingen.

Die Grundlage unserer modernen Musik ist die diatonische Oktave, wo zwischen zwei Tönen immer ein Ganztonintervall liegt, und davon hat dies Klanggeschlecht auch seinen Namen von den Griechen bekommen; daneben braucht sie noch die Chromatik, in der die Töne in Halbtonintervallen aufeinander folgen. Die Enharmonik der griechischen klassischen Musik schreitet dagegen in den feinen Intervallen von Vierteltönen fort: z. B. e — e^x — f — — — — — a, wobei e^x den zwischen e und f liegenden enharmonischen Viertelton bedeutet. Die Quarte besteht hier also aus zwei „dicht" aufeinanderfolgenden Vierteltönen, dem „Dichten" (*πυκνόν*) und dann dem weiten Schritt der großen Terz, eine Tonfolge, die unserem Ohr nicht mehr musikalisch verständlich ist.

Der Kampf zwischen der Enharmonik und der sie immer mehr verdrängenden Chromatik spielt nun, wie unsere Platostelle zeigt, auch in die Diskussionen der Musiktheoretiker um 400 hinein: Jenes von Glaukon angedeutete harmonische System, das auf der Annahme eines kleinsten gemeinsamen Maßes aller Intervalle beruht, kennen wir sehr genau, denn es ist das der Aristoxenischen Harmonik. Aristoxenus denkt sich, wie nebenstehende Tabelle (*Fig. 6*) zeigt, das Ganztonintervall in zwölf kleinste Teile geteilt. Der Halbton besteht dann aus sechs, der kleinste chromatische aus vier, der enharmonische Viertelton aus drei solchen Einheiten. Das letzte überhaupt noch hörbare Intervall ist hier somit der Unterschied zwischen dem kleinsten chromatischen und dem enharmonischen Viertelton (*Aristoxenus, Harmonik S. 20, 5 Marqu.*). Und dieses ist zugleich die Einheit, durch die alle anderen Intervalle gemessen werden (*ebenda S. 30—38*). Es ist das genau die Theorie, die Glaukon an erster Stelle nennt, und welche „behauptet, daß mitten zwischen beiden Tönen (nämlich dem kleinsten chromatischen und dem enharmonischen Viertelton) noch ein Schall zu hören und daß dieses Intervall das kleinste und das kleinste gemeinsame Maß der andern ist",

Diese Theoretiker vertreten also wie später Aristoxenus (*vgl. Tannery, Mémoires sc. III, 225*) die strenge Enharmonik der klassischen Schule und bestehen auf dem scharfen Unterschied

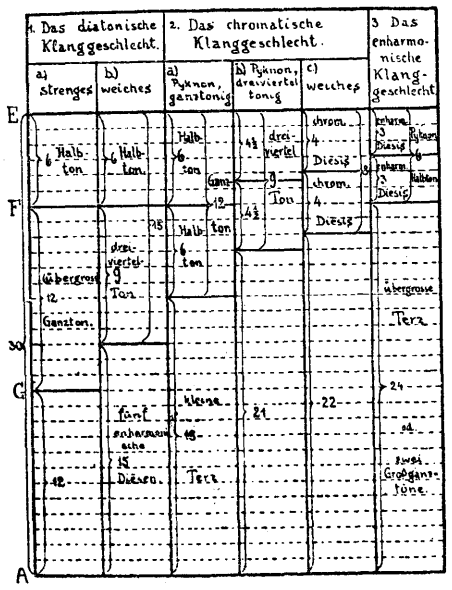
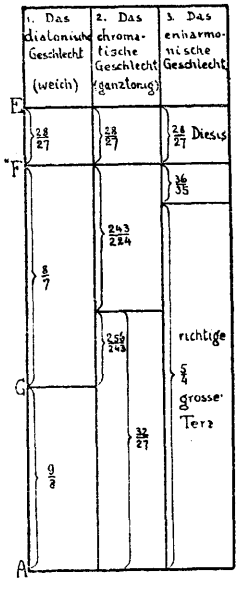
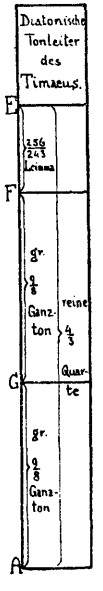


Fig. 6. Musikalisches Intervallensystem des Aristoxenus.
(Cf. Harmonik p. 32 u. 72 Marqu.)



Das Intervallensystem des Archytas.
(Diels Vorsokratiker 35 A 16).



Platos Intervallensystem (Timäus 35 f).

Als Grundmaß ist bei Aristoxenus der Unterschied zwischen der enharmonischen und der kleinsten chromatischen Diesis genommen. Die beiden ersten Intervalle werden dann zu einem „Pyknon" („Dichtes") zusammengefaßt, wenn sie zusammen kleiner als drei Halbtöne sind, also bei allen Stimmungen außer der strengen diatonischen.

Die Intervallgrößen der verschiedenen musikalischen Systeme sind durch Tannery (*Mém. sc. III, 90 ff.*) auf ein gemeinsames Maß gebracht worden. Dieses ist den Zeichnungen zugrunde gelegt. Die Unterschiede der Stimmung bei Plato, Archytas und Aristoxenus können aus ihnen also ohne weiteres abgelesen werden.

zwischen dieser und der Chromatik, ja sie bauen auf ihm ihr ganzes System auf.

Die andere von Glaukon erwähnte Schule leugnet ihnen gegenüber, daß dieser Unterschied noch hörbar sei und sagt

„beide Töne klängen schon ganz gleich". Es sind das also wohl die Anhänger der modernen musikalischen Richtung (des Agathon), die die Enharmonik der Chromatik annähern. So versetzt uns die angezogene Platostelle mitten in die musikalische Bewegung der Zeit um 400 und zeigt, daß damals der Verfall der Enharmonik bereits eingesetzt hat und das griechische Ohr langsam die Fähigkeit verlor, ihre feinen Unterschiede aufzufassen. Dieser Zersetzungsprozeß geht sehr schnell vor sich. In der zweiten Hälfte des 4. Jahrhunderts zur Zeit des Aristoteles (*S. 445 b 33, 1053 a 16*) und des Aristoxenus (*Harmonik S. 32, 4 ff. Marqu.*) ist die strenge Enharmonik den Musikern schon unverständlich und nur noch einzelnen Musikgelehrten (*τοῖς συνειθισμένοις τῶν ἀρχαικῶν τρόπων*) überhaupt noch bekannt. Aristoxenus, dessen archaisierender Geschmack diese Tonweise für „die wahre und schöne Musik" hält, sieht sich in seiner harmonischen Theorie wahrscheinlich mit dadurch gezwungen, auf alte demokriteische, jedenfalls vorplatonische Anschauungen zurückzugreifen, denen er als empiristischer Aristoteliker sowieso näherstand (*s. o. S. 40*). Den Gegensatz, in dem er zu der mathematisch-apriorischen Betrachtungsweise der Pythagoreer und Platoniker steht, betont er scharf: „Wir behaupten, daß die Bewegung der Stimme „physischer", (und nicht mathematischer) Natur sei ... und die Beweise dafür suchen wir in Übereinstimmung mit den Erscheinungen zu geben, im Gegensatz zu den Theoretikern vor uns, die in die Sache ganz fremde Gesichtspunkte hereintrugen und die Sinneswahrnehmungen als unexakt korrigierten. Dafür konstruierten sie dann metaphysische (intelligible *νοητάς*) Ursachen und identifizierten sie mit gewissen Zahlen und Geschwindigkeitsverhältnissen, auf denen die Höhe und Tiefe der Töne beruhen sollte. Das ist alles der Sache vollkommen fremde und den Erscheinungen geradezu entgegengesetzte Spekulation, und diese ihre Behauptungen verkünden sie wie Orakelsprüche ohne Gründe und Beweise (vgl. Timäus, Philolaos!) ohne auch nur die Erscheinungen selbst gehörig durchzugehen. Wir dagegen versuchen von der musikalischen Erfahrung und der Gesamtheit ihrer Erscheinungen ausgehend, alles andere als daraus folgend zu beweisen." (*a. a. O. S. 46, 20. S. oben S. 16*). Man sieht, Aristoxenus ist ein

treuer Schüler seines Meisters gewesen; wie dieser zieht er grade jene „physische" und von Plato bekämpfte sensualistische Auffassung vor, „die das Ohr über den denkenden Verstand (*τοῦ νοῦ*) stellt".

Diese also vorplatonische sensualistisch-„physische" Theorie bei Aristoxenus stellt sich das Wesen musikalischer Intervalle aber ganz grob räumlich und materiell vor: Das kleinste Intervall, gewissermaßen das musikalische Atom, aus dem alle andern zusammengesetzt sind, ist der Unterschied zwischen dem enharmonischen und chromatischen Viertelton, dieser ist im Ganzton zwölfmal enthalten. Die Quarte muß also aus $12 + 12 + 6 = 30$, die Quinte aus 42 und die Oktave, die doch aus Quarte und Quinte besteht, aus 72 (6×12) solchen

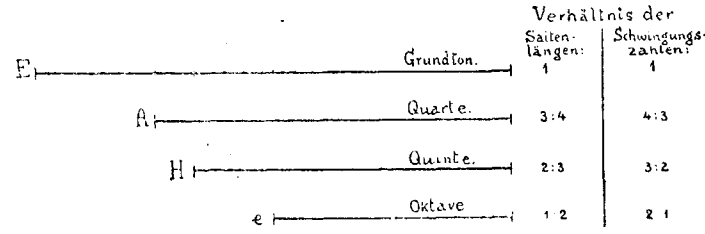


Fig. 7.

Intervallen oder aus 6 Ganztönen zusammengesetzt sein. Diese Vorstellungsweise ist aber mathematisch unhaltbar, wenn sie auch dem praktischen Musiker genügen mag. Denn man braucht nur, wie es eben die Pythagoreer taten (*ἀναμετροῦντες Rep. 531 A*) die objektive Größe der Intervalle auf der Saite genau zu messen, um zu sehen, daß diese ganze Berechnung in Wirklichkeit nicht stimmt und nicht stimmen kann. Wenn zum Beispiel eine Saite den Ton e gibt, so gibt ihre genaue Hälfte den um eine Oktave höheren Ton (e'). Die Hälfte dieser Hälfte die nächsthöhere Oktave (e'') u. s. f. Da aber die höhere Oktave von e' — e'' ebensoviel Töne enthält wie die erste, aber innerhalb eines halb so großen Raumes, so sieht man, daß der einem Ganztonintervall entsprechende Abstand auf der Saite im umgekehrten Verhältnis zu dessen Höhe abnehmen muß; dieser Abstand ist also keine konstante Größe, folglich kann auch das Ganztonintervall nicht in zwei

gleiche Halbtonintervalle zerfallen, sondern das dem tieferen zukommende wird immer größer als das des andern sein, und so ins unendliche zu-, bzw. abnehmen (*εἰς ἄπειρον αὔξησις καὶ ἐλάττωσις Aristoxenus Harm. S. 4, 31 Marqu.*), oder mit anderen Worten, die Oktave $\frac{2}{1}$ läßt sich nicht arithmetisch in 2 gleiche Intervalle, sondern nur harmonisch in 2 ungleiche in Quart $\left(\frac{4}{3}\right)$ und Quint $\left(\frac{3}{2}\right)$ teilen, denn $\frac{2}{1} = \frac{4}{3} \times \frac{3}{2}$.

Das ist das wichtige Ergebnis, zu dem jeder durch exakte Messung kommen muß und zu dem also auch die Pythagoreer durch dieses, wie wir sahen, von ihnen befolgte Verfahren mit Notwendigkeit geführt wurden.[1])

Diese Entdeckung die übereinstimmend den Pythagoreern zugeschrieben wird, ist von der größten prinzipiellen Bedeutung.

[1]) Aus dieser Entdeckung ergibt sich aber gleich wieder eine weitere Einsicht: Wenn auch die Saitenlängen unendlich variabel sind, so bleibt doch die Proportion zwischen den ein Intervall begrenzenden Saitenlängen immer konstant. Diese Proportion ist eben bei der Oktave 2 : 1, bei der Quinte 3 : 2, bei der Quarte 4 : 3, beim Ganzton 9 : 8, beim kleineren Halbton 256 : 243 u. s. f. (*Plat. Tim. 36 A*). Die unendliche Variabilität der Intervallgrößen wird also durch ein mathematisches Gesetz beherrscht.

Durch diese Tatsache wird das mathematische Denken vor ein neues Problem gestellt: die Oktave besteht aus Quinte und Quarte, das läßt sich nach der atomistischen Theorie leicht ausdrücken, denn 42 + 30 gibt wirklich 72, die Maßzahl für die Oktave. Wenn man aber die Proportionen für Quinte und Quarte 3 : 2 und 4 : 3 addiert, so ist deren Summe nie und nimmer 2 : 1, Wie läßt sich also diese Tatsache in der Sprache der Proportion darstellen? Wie man sofort sieht, nicht durch Addition (*σύνθεσις, πρόσθεσις*), sondern durch Multiplikation (*πολλαπλασίωσις*), denn $3/2 \times 4/3 = 2/1$. In der Proportionenlehre der Pythagoreer bedeutet darum der Begriff der Zusammensetzung (*συγχεῖσθαι*) nicht die Summation wie bei Demokrit (*Fr. 155*); eine Proportion a/d heißt vielmehr da aus anderen Proportionen a/b und b c und c d „zusammengesetzt", wenn $a/b \times b/c \times c/d = a/d$ (*cf. Euklid, Elemente VI, 23ff. und die interpolierte Definition V dieses Buches*). Die Multiplikation tritt darum in der mathematischen Theorie der Proportionen an die Stelle der Addition (*vgl. Aristoteles 1092 b, 31 und Euklid a. a. O. V, Def. IV u. V s. u. Beil. XV S. 225 f.*). Umgekehrt bedeutet die Zerlegung z. B. der Oktave in ihre Elemente (*διαιρεῖν Tim. 25 B*) jene Division, die die Proportion 2 : 1 in die Proportion 3 : 2 und 4 : 3 „harmonisch" teilt. Der Divisor 4 : 3 (denn 2/1 : 4/3 = 3/2) ist dann das sogenannte „harmonische" Mittel zwischen 2 und 1, der Quotient (3 : 2) das arithmetische Mittel (*Tim. 36 A.*).

Mit ihr ist die atomistische Auffassung auf dem Gebiet der Akustik exakt mathematisch widerlegt: Wäre die Oktave aus 72 — oder welche rationale Zahl man immer nimmt — solcher Intervallatome zusammengesetzt, so müßte sie sich in zwei gleiche Intervallhälften teilen lassen (72 : 2 = 36). Das ist aber nicht der Fall. Die genaue Hälfte des Oktavenintervalls gibt auf der Saite nicht wieder ein Intervall, d. h. keinen mit den anderen konsonanten Ton. Und die Proportionentheorie zeigt den Grund dieser Tatsache. Die Hälfte des Oktavintervalls müßte nämlich ein Zahlenverhältnis haben, das mit sich selbst multipliziert die Proportion 2/1 ergibt also $\frac{2}{1} = \frac{x}{y} \times \frac{x}{y}$. Dann müßte aber $y = 1$ und $x = \sqrt{2}$ sein. Es gibt aber keine rationale Zahl, die wie $\sqrt{2}$ mit sich selbst multipliziert 2 ergibt.

So etwa dürften Archytas und Eudoxus (*Vors. 35 A 16, 19 a*) den ihnen zugeschriebenen Grundsatz bewiesen haben, daß nur die Töne konsonant sind, deren Verhältnisse zueinander sich in ganzen rationalen Zahlen ausdrücken lassen, daß dagegen die irrationalen Verhältnisse keine Töne, sondern bloß „Geräusche" geben. (*Theo Smyrn.* [*Mus. 6*] *S. 50, 14 Hiller, der aber diese Lehre wenige Seiten später* [*Cap. 12*] *S. 56, 10 ebenso wie Chalcidius in Tim. Cap. 55 Wr. dem Pythagoras selbst zuschreibt*). Durch die Tatsache des Irrationalen und Stetigen ist so die diskret atomistische Denkweise hier mathematisch widerlegt, und wahrscheinlich ist den Pythagoreern die Bedeutung des Irrationalen überhaupt zuerst hier aufgegangen, wenigstens scheint ihre Proportionentheorie gerade an den Problemen der Harmonik entwickelt worden zu sein (*vgl. Tannery, Du rôle de la musique grecque . . . Bibl. Math. III³, 1902 = Mémoires scient. III, 68*).

Die Zeit aller dieser pythagoreischen Entdeckungen ist durch unsere Platostelle fraglos bestimmt. Sie können nicht das Werk des alten Pythagoras, überhaupt nicht aus dem 6. Jahrhundert sein, wenn selbst gebildete Musiker, wie Glaukon einer ist, um 400 noch nichts von ihr wußten und mit ihren Anschauungen noch ganz auf dem Boden des (demokriteischen) durch sie widerlegten Atomismus standen. Der Begriff des „harmonischen Mittels" — der eigentliche Kernpunkt des

ganzen Problems — ist in seiner Bedeutung für die Harmonik nach dem übereinstimmenden Zeugnis unserer Quellen auch tatsächlich erst von Archytas und Hippasus erkannt (*V. S. 8 A 15* und *35 B 2*) und die Proportionentheorie der Intervalle sogar erst von Eudoxus ausgebildet worden (*ebenda 35 A 19 a*). Dazu stimmt, daß jene Lehre von der Zusammensetzung der Proportionen sich im 6. Buch der Euklidischen Elemente findet, ein Buch, das (ebenso wie das 5.) in der Hauptsache aus Eudoxus geschöpft sein dürfte (*cf. Tannery a. a. O. S. 70 u. a.; vgl. Scholion zu Euklid V, 280 f. Heiberg*).

Vor der Zeit Demokrits ist von einer wissenschaftlichen Musiktheorie überhaupt nichts zu merken. Freilich haben auch die griechischen Musiker schon frühzeitig, wie die griechischen Maler und Baumeister, über ihre Kunst nachgedacht und geschrieben. Nach einer allerdings recht verdächtigen Notiz bei Suidas soll das erste theoretische Buch über Musik von dem Dithyrambiker Lasos von Hermione — angeblich dem Lehrer Pindars, jedenfalls vor 500 — geschrieben sein. Aber das einzige, was uns von den theoretischen Anschauungen dieses Lasos einigermaßen zuverlässig bekannt ist, ist die Lehre, daß die Höhe der Töne nichts „Exaktes" (*ἀκριβέστερον*) ist, sondern daß jeder Ton „eine gewisse Breite" habe (*Aristoxenus a. a. O. S. 4, 23 M*). Man sieht daraus, daß wir es bei diesem Lasos bloß mit einem musikalischen Praktiker und nicht mit einem mathematischen Theoretiker zu tun haben.[1]) Die Zahlenverhältnisse der Oktave, Quinte und Quarte werden den Griechen freilich schon in dieser Zeit und dem nahen Orient schon viel früher vertraut gewesen sein.

[1]) Was außerdem Martianus Capella, de nuptiis Philol. . . . (*IX § 936 Eyss.*) aus dieser angeblichen Schrift mitteilt, sind Theorien viel späterer Zeit (*vgl. Seydel, Symbolae ad doctrinae Graec. harm. historiam, Leipz., Diss., 1907, S. 18 f. 26 f.*). Es muß also ein späteres Buch über Harmonik gegeben haben, das seine Lehren dem alten Lasos von Hermione in den Mund legte. Dieses Buch wird vermutlich auch Suidas u. d. W. meinen und aus ihm Theo (*II, 12 S. 59, 4 H. = V. S. 8, 13*) die Nachricht haben, daß Lasos schon die Zahlenverhältnisse von Oktave, Quinte usw. experimentell bewiesen und die Höhe der Töne auf die Schnelligkeit von Schwingungen zurückgeführt habe, eine Entdeckung, die Theo einige Seiten später (*S. 61 = V. S. 35 A 19 a*) und sicher richtiger erst Archytas und Eudoxus zuschreibt.

Jeder Flötenmacher mußte ja diese Zahlenregeln kennen, um die Bohrlöcher für die verschiedenen Töne richtig anzubringen, aber nicht die empirische Erkenntnis dieser Regeln, sondern die Proportionentheorie, welche erst die Möglichkeit gibt, sie mathematisch abzuleiten und in ihrer allgemeinen Notwendigkeit zu verstehen, ist das eigentliche Kennzeichen der „Pythagoreischen Harmonik", und von dieser Lehre gibt es vor Archytas und Eudoxus keine Spur. Wenn sich griechische Musiker, wie Damon — der aber als Schüler des die Worte „zerteilenden" Prodikus (*Laches S. 197 D*) atomistischen Anschauungen nahe gestanden haben muß — auch frühzeitig als Praktiker und Kritiker mit der Theorie ihrer Kunst beschäftigt haben mögen, so ist doch Demokrit für uns der erste, dem die Musik ein philosophisches und mathematisches Problem gewesen ist, wie das Titelverzeichnis seiner Werke (*55 A 33*) ausweist, wo auf die mathematischen Schriften über Arithmetik, Geometrie, Astronomie usw. die über „Musik" folgen (*vgl. Anm. 23 und Beilage II*).

b) Die Harmonik des Archytas und Plato.

Plato weist an der angeführten Stelle des Staates die bisherige (demokriteische?) Harmonik wegen ihres sensualistisch-physischen Standpunktes gänzlich ab („ich behaupte, daß diese Leute überhaupt nichts zur Sache zu sagen haben") und erkennt nur die mathematische Theorie der Pythagoreer als überhaupt diskutabel an. Indes übernimmt er nur ihre Grundanschauung, nämlich die, daß die Töne auf Bewegung, Schwingungen beruhen, daß es also dieselbe mathematisch gesetzmäßige Urbewegung ist, die vom Ohr als harmonischer Ton, vom Auge als kosmische Ortsveränderung wahrgenommen wird, und daß die Ursache der Konsonanz in bestimmten rationalen Zahlenverhältnissen zu suchen ist. Im übrigen sind ihm aber selbst die Pythagoreer zu empiristisch, und er wahrt ihnen gegenüber entschieden seine rein aprioristische Auffassung: „Diese Pythagoreer", so heißt es bei ihm, „messen und vergleichen die empirischen Töne, wie wir sie wirklich hören, miteinander und erforschen die Zahlen, auf denen ihre Konsonanz beruht, statt zu untersuchen, welche Zahlen an sich konsonant sind und welche nicht und warum

beides. Sie verfallen so in denselben Fehler wie die Astronomen, welche sich einbilden, durch Beobachtung des Himmels, wie wir ihn mit den Augen sehen, die wahren Bewegungsgesetze der Himmelskörper ergründen zu können. Als wenn sich auch hier die absoluten Zahlen und die absolute geometrische Form ihrer Bahnen mit dem Auge und nicht nur durch das reine Denken fassen ließen! Es ist das ebenso, als wenn ein Mathematiker die Zeichnung einer geometrischen Figur, mag sie auch von einem noch so vollkommenen Künstler herrühren, nicht bloß als ein Beispiel z. B. des Dreiecks an sich ansehen, sondern die mathematischen Gesetze tatsächlich durch empirische Messung an dieser sichtbaren Zeichnung suchen wollte, obwohl er doch wissen muß, daß die reinen Zahlenverhältnisse, wie sie die Geometrie vom Dreieck lehrt, nur beim Dreieck 'an sich', aber nie an einem empirischen genau stimmen. So muß auch der wahre Astronom den sichtbaren Himmel lassen und ihn bloß als ein wenn auch noch so vollkommenes Nachbild des 'wahren Himmels' ansehen, der jenseits aller Erfahrung ihm als Idee zugrunde liegt (*vgl. Aristoteles 997b 17, 1074a 31, 1077a 1*). Es wäre doch absurd, anzunehmen, daß das Zahlenverhältnis von Nacht zum Tag (oder das von beiden zum Monat bzw. vom Monat zum Jahr, sowie das Verhältnis der andern Gestirne in ihren Umlaufszeiten zu den erwähnten und untereinander) auf ewig gleiche Weise ohne die mindeste Abweichung sich darstellen, wo diese Gestirne doch Körper haben und sichtbar sind. Der wahre Astronom wird die empirischen Gestirne nur wie der Geometer die Zeichnung einer Konstruktion (*προβλημα*) brauchen und von solchen 'Problemen' erst zum Theorem aufsteigen (*vgl. Speusipp fragm. 46, 47 Lang = Proklus zu Euklid S. 77 u. 179 Fr.*). Ebensowenig darf der wahre Harmoniker glauben, daß er in den Konsonanzen, wie sie das Ohr hört, die wahren Zahlen finden werde. Auch er darf die empirischen Konsonanzen nur wie der Geometer seine Zeichnung, nämlich als 'Problem', als empirische Konstruktion betrachten, um von hier erst zu den „Theoremen" der absoluten Zahlenkonsonanz aufzusteigen und zu untersuchen, welche Zahlen an sich konsonant sind und welche nicht" (*Staat VII, 528 E bis 531 C in freier und verkürzter Wiedergabe*).

Für Plato ist also die wahre Aufgabe der vier Wissenschaften, der Arithmetik (*525 C*), der Geometrie (*527 A*), der Astronomie und Harmonik nichts anderes als Zahlenspekulation, d. h. apriorische Erkenntnis der absoluten Zahlenverhältnisse und Konsonanzen, die als das einzig Objektive, als die eigentliche Idee dem sinnlich Wahrnehmbaren zugrunde liegt. Diese Zahlenspekulation ist aber nicht pythagoreisch, sondern gerade das, wodurch sich Plato zu den Pythagoreern in Gegensatz stellt, und Plato muß doch schließlich selbst gewußt haben, wodurch er sich von den Pythagoreern unterscheidet. Die Zahlenlehre ist gerade das Neue, das Plato, wie er selbst betont (*Rep. 523 A*), in die Wissenschaft bringt. Welche Bedeutung diese bisher übersehene Tatsache für die Auffassung der ganzen platonischen Philosophie und Wissenschaft hat, wird später zu betrachten sein. Für jetzt interessieren uns hier nur die Konsequenzen, die das zahlenspekulative Prinzip für die Behandlung der konkreten harmonischen Probleme hat.[1])

[1]) Da Plato im Timäus S. 34 C ff. einen kurzen Überblick über sein harmonisches System gibt, so ist diese Frage mit Hilfe der antiken Erklärer leicht zu beantworten:

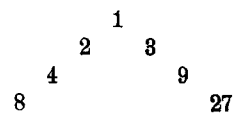
1.) Plato geht zunächst von den Zahlenverhältnissen der Hauptkonsonanzen (der Oktave 2:1, der Quinte 3:2 und der Quarte 4:3) aus. In diesen treten die vier ersten Zahlen 1, 2, 3, 4 auf, die sogenannte Tetraktys (*Theo Sm. S. 58, 13 H*). Diese sind für Plato darum absolut konsonante Zahlen, nur sie geben wahre Konsonanzen (*Theo Smyrn. S. 75, 1 ff. H*), nämlich außer Quinte, Quarte und Oktave noch die Duodezime 3:1 und die Doppeloktave 4:1.

2.) Da diese Konsonanzen nun entweder „überteilige" (*ἐπιμόριοι*) oder „vielfache" Verhältnisse (*πολλαπλάσιοι*) sind (d. h. der Zähler ist entweder um eins größer als der Nenner oder ein vielfaches von ihm), so glaubt die platonische Harmonik a priori als allgemeines Gesetz aufstellen zu dürfen, daß „nur solche Töne konsonant sind, deren Zahlenverhältnis ein überteiliges oder vielfaches ist". (*Euklid, Kanonteilung VIII, 158, 26 ff. Heib. und Tannery in Mém. sc. III, S. 215 u. ö.*).

3.) Daß hier die vier ersten Zahlen vor den anderen ausgezeichnet sind, suchte man sich durch folgende Gründe plausibel zu machen: die 1 ist die allen andern Zahlen zugrunde liegende Einheit, die 2 die erste gerade, die 3 die erste ungerade Zahl, bleibt dann noch die 4, das ist aber die zweite Potenz von 2. Also war Plato gezwungen, auch die Potenzen der Urzahlen 1, 2, 3 zuzulassen, was sich durch die Überlegung rechtfertigte, daß es sich bei den Tönen um Schwingungen dreidimensionaler (kubischer) Körper handelt, daß also die Urzahlen bis in die dritte Potenz

Die auf diesem Wege von ihm gefundenen Idealkonsonanzen sieht er aber nicht als mit dem Ohr wahrnehmbare Zusammenklänge, überhaupt nicht als Töne im gewöhnlichen Sinne, sondern als reine Zahlenharmonien an, die das allen Sinnesempfindungen zugrunde liegende Objekt darstellen: Das „Schauen der Zahl im reinen Denken" (*Staat 525 C*) ist für Plato der eigentliche Zweck aller Beschäftigung mit der Harmonik. Nur auf diese Weise betrieben, führt diese Wissenschaft nach ihm zur Erkenntnis der höchsten Idee, der des Schönen und Guten, „auf die alles, was wir tun, abzielen muß" (*Staat 530 E, 531 C, vgl. 509 A, 525 D, 527 B, 530 C*). Die Anschauung der Proportion und Harmonie der Idealzahlen offenbart Plato den letzten Grund, das eigentliche „Band", das die Welt im Innersten zusammenhält (*s. o. S. 34 vgl. Epinomis 991 E*). Diese Zahlenharmonie ist das Wesen der Weltseele, die (*als absolute Einheit im Gegensatze: Timäus 35 A, Symposion 197 A, Theo Sm. 12, 10 H.*) das Prinzip der harmonischen Bewegung überhaupt ist. Jene Zahlen der absoluten Tonleiter geben darum nicht nur den Tönen, sondern zugleich der Himmelsbewegung und den Planetenbahnen das Gesetz. Und so geht uns bei der

erhoben werden müssen (*Epinomis 990 E f., Theo IV, 8 S. 95, 22 H*). Tut man das, so erhält man folgende Tafel, die alle konsonanten Zahlen enthält (*Plutarch, Verfall der Orakel, Kap. 12, s. u. Beil. XX*).



Alle Töne werden dann von Plato durch Kombination (*ποίκιλσις leg. 747 a*) dieser Zahlen a priori konstruiert. Zu den erwähnten Konsonanzen kommen dann als uneigentliche (*sogenannte „komplementäre" Theo S. 75, 16*) Konsonanzen: Der Ganzton 9 : 8 (als Differenz von Quinte — Quarte, denn $4/3 : 3/2 = 9/8$) und der kleine Halbton 256 : 243 (d. h. Quarte — 2 Ganztöne, denn $4/3 : (9/8)^2 = 256 : 243$). Die Zahl 27 gibt aber das Verhältnis 27 : 1, d. i. = 4 Oktaven + 1 große Sexte, d. h. den Umfang aller „wahren Töne" vom tiefsten bis zum höchsten überhaupt. Auf diese Weise konstruiert Plato im Timäus die absolute Idealtonleiter (etwa vom großen G bis zum e′′′) ganz a priori durch bloße Zahlenkombination. Diese absolute Tonleiter ist aber diatonisch, die Enharmonik und Chromatik erkennt Plato somit nicht als absolut an. Das ist also das rein spekulative Verfahren, das Plato an jener Stelle im Staate meint und das er dem empirischen der Pythagoreer vorzieht.

Betrachtung der absoluten Konsonanz dieser Idealzahlen zugleich der absolute Himmel, die wahre Welt und die wahre Sternharmonie auf, die freilich der pythagoreische Astronom nicht ahnt, der nur den „sichtbaren Himmel beobachtet, und als echter Naturalist nur das sinnlich wahrnehmbare für wirklich hält, soweit es von dem sogenannten Himmel umschlossen wird" (*Aristoteles S. 990 a 4*). So finden alle mathematischen Wissenschaften, die Arithmetik, Geometrie und Astronomie ebenso wie die Harmonik in dem Schauen der Idealzahlen ihre Einheit „und nur, wenn sie in dieser ihrer Zusammengehörigkeit und Verwandtschaft erfaßt werden, kann die Beschäftigung mit ihnen etwas dem gewollten Ziele näher bringen und nicht bloß zwecklose Arbeit sein" (*Staat 531 D, vgl. Epinomis 990 C ff., Gesetze 818 A, 967 D*).

Was Plato will, ist gar nicht wirkliche Astronomie oder Musiktheorie, überhaupt nicht Wissenschaft als Erkenntnis dieser Welt, sondern die Anschauung der Idealzahlen und ihrer Harmonie, die für ihn das Ding an sich ist, das in den Himmelsbewegungen ebenso wie in unseren Tönen erscheint (*Staatsmann 299 E, Gesetze 894 A, Epin. 990 D usw.*). Dabei verschlägt es ihm wenig, daß die Resultate seiner Zahlenspekulation hier in der Harmonik ebensowenig wie in der Astronomie ~~zu diesen Zahlen stimmen~~ mit den Erscheinungen übereinstimmen.[1])

[1]) Hier ein Beispiel aus der Astronomie für viele: Man wußte schon seit den Zeiten des Oenopides, daß die Sonne in etwa $365\,^1/_8$ Tagen ihre Jahresbahn durchläuft (*V. S. 29, 8*). Diese Zahl konnte Plato nicht als die wahre ansehen, denn sie ist keine Idealzahl. Nimmt man dagegen statt $365\,^1/_8$ die Zahl $364\,^1/_2$, so gibt das die Summe von 729 Tagen und Nächten, als die „Symmetrie der Nacht zum Tage" (*Staat 530 A*). 729 ist als Produkt von $3^6 . 3^6$ nun eine absolute und dem „kosmischen Leben verwandte Idealzahl" (*ebenda 587 D f.*). Denn:

1.) sind 729 Halbtage (Tage und Nächte) ein Jahr.

2.) Der Monat besteht wieder aus 59 ($= 29\,^1/_2 \times 2$) Tagen und Nächten.

3.) 729 Monate (= 59 Jahre) sind aber ein sogenanntes großes Jahr bei Oenopides (*32 A 22; 29 A 9*), sozusagen ein kosmischer Monat (= zwei Saturnjahre).

4.) 729 Halbjahre ein kosmisches größtes Jahr. (*? Näheres bei Adam, Plato's Republic z. St. vgl. unten Beilage IX.*)

Durch solche Zahlenspekulation will Plato im Staat 587 D die Zahl 729 ~~als die ideale Umlaufszeit~~ der Sonne beweisen, wenn auch die empirische ~~Sonne nicht imstande~~ ist, diese Idee zu verwirklichen.

Die Tonleiter des Timäus gibt zwar reine Quinten (3:2) und Quarten (4:3) aber keine Terzen, obwohl doch gerade die Terz das musikalisch wichtigste Intervall ist. Die große Terz müßte nämlich nach dem Timäus gleich zwei Ganztönen, also $(9:8)^2$ sein. Das ist aber ein Zahlenverhältnis, das eine für unser Ohr ganz unerträgliche Dissonanz ergibt. Das wußte natürlich auch Plato, aber bei ihm entscheidet eben nicht „das Ohr" darüber, ob ein Zahlenverhältnis konsonant oder dissonant ist; ein Verhältnis von so vollkommenen Zahlen wie $(9:8)^2$ ist für ihn unter allen Umständen eine Konsonanz.

Daß diese ganze Zahlenspekulation nun nicht das geringste mit den Pythagoreern zu tun hat, sagt Plato nicht nur selbst deutlich genug, wir können uns davon noch selbst überzeugen, da die betreffenden Lehren des Archytas noch bei Ptolemäus (*Harmonik I, 13, S. 31 Wall. = V. S. 35 A 16*) erhalten sind. Schon ein flüchtiger Blick auf die nach seiner Angabe gezeichneten Tabelle (Fig. 6) zeigt, daß sich bei Archytas keine Spur solcher apriorischen Zahlenspekulation findet. Oberster Grundsatz ist für ihn allerdings das von ihm auch sonst überlieferte Postulat, daß sich die Verhältnisse harmonischer Intervalle in ganzen Zahlen ausdrücken lassen müssen. (*vgl. V. S. 35 A 19 a*). Im übrigen hält er sich aber weder an die Auswahl der von Plato allein als konsonant angesehenen Zahlen, noch an das platonische Gesetz der „Überteiligkeit" bzw. „Vielfachheit" konsonanter Zahlenproportionen. Wir finden bei ihm vielmehr ganz gewöhnliche Zahlen, sowie sie eben die empirische Messung verschafft, z. B. 5:4, 8:7, 32:27, 36:35, 243:224. Archytas zeigt mit einem Wort alle die Eigentümlichkeiten, die Plato an den „Pythagoreern" als Empirismus verdammt, und unter diesen „Pythagoreern" werden wir also die Mathematiker um Archytas, wenn nicht Archytas selbst zu verstehen haben.

Besonders wichtig ist, daß Archytas, wie man sieht, schon die richtigen, noch heute gültigen Zahlen (5:4) für die große Terz hat, welche gerade Plato in seiner Tonleiter vermeidet. Die Auffindung dieses Zahlenverhältnisses für die große Terz — sowie des entsprechenden Zahlenverhältnisses für die große Terz (6:5) und die harmonische Teilung der Quinte in diese beiden Intervalle $(5:4) \times (6:5) = (3:2)$ — diese Entdeckung

bedeutet gerade den entscheidenden Fortschritt in der Akustik, auf dem noch heute die ganze physikalische Theorie der Tonleiter beruht. Durch sie hat Archytas die Akustik als Teil der mathematischen Physik erst geschaffen.

Damit ist aber das alte durch Platos Timäus genährte Vorurteil zerstört, als ob die griechische Musik das Intervall der Terz überhaupt nicht gekannt hätte. In der Tonleiter des Timäus gibt es freilich keine Terz. Diese Tonleiter ist aber eine metaphysische Konstruktion, die mit wirklicher griechischer Musik nichts zu tun hat und mit bewußter Absicht ihre Töne und Konsonanzen außer acht läßt. Aus Archytas, der demgegenüber die Zahlenverhältnisse der wirklichen Töne sucht, sehen wir, daß die griechische Musik seiner Zeit die Terz nicht nur kannte, sondern daß sie gerade die Konsonanz ist, auf der die klassische Enharmonik ganz beruht.

Beilage II.

Das atomistische System der „Musik".

Den Grundgedanken der atomistischen Musikphilosophie scheint der Peripatetiker Adrastus an einer Stelle bei Theo Smyrnäus (*S. 49, 6 H. nach Eratosthenes' Platonikus? vgl. ebenda S. 81, 17 und 83, 4*) erhalten zu haben, wo über folgendes System der Sprache und Musik d. i. *Μουσικά* berichtet wird (*dass. auch bei Chalcidius in Tim. Cap. 44 Wr.*):

A. „Bei der durch Buchstaben darstellbaren Stimme (*ἐγγράμματος φωνή*), d. h. bei jeder ‚Rede' (*λόγος*) sind:

1.) Die größten und ersten Teile (Redeteile) Verba und Nomina (*ῥήματα καὶ ὀνόματα*).

2.) Deren Teile sind wieder die Silben (*συλλαβαί* d. i. ‚Komplexe').

3.) Diese endlich bestehen aus Buchstaben (*γράμματα*); die Buchstaben bedeuten aber erste unteilbare und kleinste Stimmelemente (*στοιχειώδεις*), denn die Rede setzt sich aus ersten Buchstaben zusammen und wird in sie aufgelöst.

B. Ebenso sind bei der harmonischen Singstimme (*ἐμμελοῦς φωνῆς*), d. h. bei jedem ‚Melos':

1.) Die größten Teile, die sogenannten Systeme, nämlich Oktaven usw.

2.) Diese bestehen wieder aus Diastemen (d. h. Intervallen).

3.) Die Intervalle endlich aus Tönen, die wieder die ‚ersten und unteilbaren Stimmelemente' sind, aus denen jedes Melos als ersten Bestandteilen zusammengesetzt ist und in die es als letzte Bestandteile aufgelöst wird. Diese Töne unterscheiden sich voneinander durch die Höhe ihrer Stimmung."

Aus welcher Quelle diese Nachricht auch von Theo geschöpft sein mag, dieses System ist alt. Plato kennt es bereits und setzt sein Begriffsschema überall als etwas allgemein geläufiges voraus (*z. B. Philebus 17A—18C, Sophistes 253A, Kratylus 423E ff., Theätet 202a ff., Politikus 278B, vgl. Aristoteles 1053a13 u. ö.*). Es ist also vorplatonisch. Pythagoreisch ist es aber kaum, da es Adrastus a. a. O. S. 50, 4 gerade der Theorie der Pythagoreer gegenüberstellt. Also wird es in der Nähe von Demokrit zu suchen sein, auf den auch das atomistische Prinzip und die Terminologie (*στοιχεῖα, πρῶτα, ἐλάχιστα, ἀδιαίρετα*) deutet. Demokrit hat nun, wie wir aus seinen Fragmenten 15c—26a ersehen, die Musik in der Tat ganz im Sinne dieser Theorie behandelt, und was wir davon wissen, fügt sich zwanglos in ihr Schema. Gegenstand der *Μουσικά* ist auch nach Demokrit die menschliche Stimme überhaupt:

A. Die gesprochene Stimme, und zwar wird die Sprache als ganzes (*vgl. Kratylus 425A, Theät. 206D*) vor allem am Beispiel Homers in der Schrift „Über Homer oder die Orthoëpie" erörtert, ein Verfahren, das wir zur Genüge aus Platos Dialogen Protagoras (*vgl. Anm. 121*), Ion, Kratylus usw. kennen. Von den oben unterschiedenen Teilen der Sprache wurden dann bei ihm behandelt:

1.) Die Verba *(in Fragm. 25B)*, die Nomina *(in Fragm. 26A, vgl. Kratylus 424A—435E, Staat 601A, Soph. 267f.)*.

2.) Die Silben? (Mit den Silben kann sich vielleicht seine Schrift über die Schönheit der Worte [*περὶ καλλοσύνης ἐπεῶν*] beschäftigt haben, was der Vergleich mit Kratylus 414C, 404C und 426D [*καλλωπισμός ὀνομάτων*] nahelegt).

3.) Den Buchstaben war das Werk über „Gut- und schlechtklingende Buchstaben" gewidmet.

B. Die Musik im engeren Sinne war Gegenstand der Schrift über „Harmonie und Rhythmus". Aus Philebus 17C und Kratylus 423f. u. ä. St. können wir die systematische Gliederung auch dieses Gebietes in der damals herrschenden Theorie entnehmen. Diese muß behandelt haben:

a) Die Harmonie, d. h. die künstlerische „Ordnung (*τάξις*) von Höhe und Tiefe" (*vgl. Gesetze 665E, 653A, Symposion 187B*). Diese zerfällt wieder (*vgl. Aristoxenus Harm. S. 20, 21 ff. und 52, 12M*):

1.) In die Systeme, d. s. vor allem die sieben verschiedenen Oktaven, die „sieben Harmonien" *(Philebus 17D vgl. Aristoxenus 52, 20)*.

2.) In die „Diasteme" (Intervalle), gleichsam die „Silben" (weshalb auch die Quarte „Silbe" schlechtweg heißt, *vgl. Beil. XX*).

3.) In die einzelnen Töne von verschiedener Höhe (*στοιχεῖα, χορδαί Theät. 206A*).

b) Den Rhythmus, d. h. die künstlerische „Ordnung von Kürze und Länge, bzw. Schnelligkeit und Langsamkeit der Bewegung" (*Gesetze a. a. O.*). Da aber der Rhythmus der griechischen Musik durch die Worte angegeben wird, so werden hier unterschieden (*Kratylus 424C, Staat 400A ff.*):

1.) Die rhythmischen Systeme oder Figuren wie Daktylen, Trochäen usw. (*Staat 400B*).

2.) Die „Silben" in bezug auf ihren Zeitwert (*Aristoteles Metaph. S. 1087b 36; Cat. S. 4b 33 βάσις ἢ συλλαβή*).

3.) Die einzelnen „Buchstaben" (*Cratylus S. 424C*), soweit sie sich wieder in ihrem Zeitwerte unterscheiden.

Auf diese oder ähnliche Weise wird wohl schon von Demokrit die „Musik", d. h. die Welt der Töne und Rhythmen philosophisch und theoretisch gefaßt worden sein. An Demokrit scheint aber Archytas angeknüpft zu haben, da auch er die „Grammatik" als einen Teil der „Musik" betrachtete (*V. S. 35A 19b, vgl. Anm. 23 und 27*).

Das Schema der drei Stufen von „Buchstabe" („Element") — Elementen-„Komplex" („Silbe") — und Element„system"

(„Wort“ λόγος) führt nun der Atomismus für alle Gebiete der Wirklichkeit durch. Denn die Sprache, das „Wort“, ist nach Demokrit das Abbild der Wirklichkeit — λόγος ἔργου σκιή heißt es im Fr. 145 (Diels) — spiegelt also die Verhältnisse der Realität in sich wieder. Wie der Λόγος aus den Buchstaben als den unteilbaren „ersten Stimmelementen“ besteht, so bestehen die Dinge aus den Atomen, den „ersten Körpern“ („Elementen“). Der Vergleich wurde, wie Arist. Metaph. A. 4. S. 985b 4ff. (= *V. S. 54 A 6 vgl. Diels, Elementum S. 13f. und Lagercrantz, Elementum S. 13ff.*) zeigt, von Demokrit vollkommen konsequent durchgeführt, und man sprach dementsprechend von den Atomkomplexen als „Silben“ (*vgl. Arist. 1041b 12, 1043b 5, 1013b 18; Phys. S. 195a 15; ferner Plato, Timäus S. 48B; Theät. 203Ef. und ö.*). Das Universum, der „Makrokosmus“ wird dann wohl dem λόγος gleichgestellt worden sein. Und da der Organismus schon von Demokrit als eine Welt im Kleinen (Mikrokosmus) gefaßt wird, so sind hier die „Buchstaben“ wieder die „Elemente“ Feuer, Erde („Warmes und Kaltes“) usw.; die organischen Stoffe wie Fleisch, Knochen usw., die erst aus einer chemischen Synthese dieser Elemente entstehen (*Arist. Met. 1092b 18; part. an. 642a 23; Plato, Timäus 82C, 73B; Xenokr. Fr. 58H.*), entsprechen dann den „Silben“ (*Arist. Met. 1041b 15*), und schließlich wird der ganze Körper auch hier dem Wort gleichgesetzt (*gen. an. 722a 32*).

So hat der Atomismus alle Gebiete der Wirklichkeit als ein System der drei Stufen: Element—Silbe—Wort gefaßt, die Sprache aber mit ihrem von der „Musik“ erfaßten Wesen als ein vollkommenes Abbild der Wirklichkeit — ἀγάλματα φωνήεντα sagt Demokrit Fr. 142 (*vgl. Pl. Kratylus 433B*) — als solches ist sie freilich ein bloß subjektives Bild, nicht die objektive Wahrheit selbst, nicht „von Natur“, sondern „durch Kunst“, „durch Satzung“ (*Demokrit Fr. 26*). „Kunst (τέχνη) ist aber“, so referiert Plato (*in Gesetze S. 889C und öfter*) diese Lehre, „erst sekundär und später aus den (primären Dingen der Natur, aus den Elementen) entstanden und hat sekundäre Produkte hervorgebracht, die nur Spiel, keine Wahrheit seien, sondern nur „Abbilder“ (εἴδωλα), wie sie die Malerei, die Musik und die verwandten Künste hervorbringen“. Das Bild (εἰκών) ist zwar seinem Stoff nach immer etwas anderes als das,

dessen Bild es ist (*Kratylus 432b, 430b, 423aff., Tim. 52c*), aber es stimmt in seiner (quantitativen) Form mit ihm überein. Die Form, d. h. die Art der Zusammensetzung aus einfachen Elementen, ist in der Wirklichkeit und in der Sprache dieselbe.

Das erste Abbild der Wirklichkeit ist das Denken, die Sprache aber, wie Plato es ausdrückt, der im Material der Sprache ausgedrückte Gedanke (*Theät. 190A, 206D, Soph. 263E, Phileb. 38f.; cf. Theo II, 18 S. 73H.*), also ein Bild des Bildes. Das Denken kann darum in derselben Weise wie die Rede (λόγος) analysiert werden in:

1.) Die „Buchstaben“ (Elemente) der Erkenntnis d. s. die nur durch unmittelbare Berührung wahrnehmbaren „Elemente“ (Atome) der Dinge, die also selbst nicht mehr eigentlich erkannt werden können (*Theät. 201 Eff.*): Stufe der αἴσθησις.

2.) Durch Synthese der Wahrnehmungen (der Empfindungselemente) entsteht eigentlich erst Erkenntnis, d. h. Urteile (ἀληθὴς δόξα), die aus Subjekt (ὄνομα) und Prädikat (ῥῆμα) bestehen.

Das Urteil entspricht also der Stufe der „Silbe“ (*Theät. 202Bff., 207Af.*).

3.) Das „Ganze“ (ὅλον) ist schließlich der vollendete Denkakt (λόγος: *Theät 206—210*), und dieser entspricht der Stufe des „Wortes“ (*vgl. auch Lagercrantz a. a. O. 35f.*).

So ist das Schema vom Atomismus, wie der Theätet (201 bis Schluß) zeigt, auch in der Logik durchgeführt worden, ja dieses Schema ist vielleicht mit ein Grund, warum Demokrit sein der Erkenntniskritik gewidmetes Werk „Logik oder Kanon“ nannte (*V. S. 55B 10b*), und so spielt das atomistische Buchstabengleichnis in alle Gebiete, die Demokrit behandelte, in die Physik, Logik, Musik (und in die Ethik?) hinein. Sogar in die Mathematik wird von den Philosophen der Begriff „Buchstabe — Element“ eingeführt. Hier bedeutet „Element“ das, dessen „Beweis in den Beweisen für alle oder doch die meisten anderen geometrischen Figuren enthalten ist“ (*Aristoteles 998a 25, cf. 14a 39, 158b 35, 163b 24, 1014a 35, vgl. Index u. στοιχεῖον*), und schließlich heißt auch ein mathematisches Elementarsystem später Στοιχεῖα, „Elemente“ (*vgl. Lagercrantz S. 28f.*).

Bei Plato und Aristoteles wird dieses Buchstabenprinzip allerdings nicht ausdrücklich Demokrit zugeschrieben, sondern als ein damals allgemein gebräuchliches Gleichnis behandelt und die aus diesem Gleichnis geflossene Terminologie als allgemein geläufig hingestellt. Seinem Grundgedanken nach kann dieses Buchstabengleichnis aber nur aus dem Atomismus stammen,[1]) und wie schon Diels (*Elementum S. 13*) zeigt, hat es Demokrit seiner atomistischen Theorie in der Tat zugrunde gelegt, und bei ihm ist es auch zuerst nachweisbar. Wir dürfen es also demokriteisch nennen, obwohl es für Demokrit nicht ausschließlich bezeichnend sein mag.

Beilage III.

Die akustischen Forschungen des Archytas und ihre Bedeutung für seine allgemeine Naturauffassung.

Das wichtigste Ergebnis unserer bisherigen Betrachtungen war die in der Beilage I festgestellte Tatsache, daß Plato selbst seinen eigenen, aprioristischen Standpunkt in der Musiktheorie mit aller Schärfe von dem der „Pythagoreer" scheidet. Diese Pythagoreer sind für ihn ausgesprochene Empiristen, die sich nur um die Natur, wie sie unseren Sinnen erscheint, bemühen und sie durch exakte Messung und im Experiment zu ergründen suchen. Was diese Forscher wollen, ist mit einem Wort mathematische Naturwissenschaft und Physik ganz in unserem modernen Sinne.

Nichts anderes sagt im Grunde auch Aristoteles, wenn er immer wieder hervorhebt, daß die „Italiker" sich mit ihren Begriffen und Theorien nur auf die Natur beziehen und nur das als wirklich anerkennen, was man mit den Sinnen wahrnehmen kann (*Metaphys. A, 8 S. 989b 29 ff.*), daß sie also im

[1]) Seine Wurzel hat es wohl in der namentlich im Orient verbreiteten Buchstabenmystik (*über die Dornseiff, „Buchstabenmystik" in Stoicheia, Bd. VII*), die möglicherweise auch bei den Orphikern eine Rolle gespielt hat (*Orpheus als Schrifterfinder, vgl. Dornseiff a. a. O. S. 10*). Demokrit mag also auch hier eine der Mystik angehörige Lehre aufgenommen und im Sinne seines Atomismus rational umgedeutet zu haben (vgl. oben S. 73 ff.).

Gegensatz zu Plato von Zahlen nur als von mathematischen Bestimmtheiten der empirischen Welt, nicht aber als von transzendenten Wesen (Dingen an sich) reden (*vgl. ebda. 987b 30 — 990a 21; 1080b 16; 1090a 20 ff., Phys. S. 203a 3 usw. s. unten Beilage XVIII., S. 256*).

Wenn wir nun im einzelnen nach den Männern fragen, die damals dieser durch Plato und Aristotetes klar umrissenen Richtung der Pythagoreer angehörten, so tritt uns in erster Linie immer wieder der Name Archytas und der seines Schülers Eudoxus entgegen: Archytas ist es, der in der Harmonik, der pythagoreischen Grundwissenschaft gerade die Grundsätze zeigt, die nach Plato und Aristoteles das Kennzeichen der Pythagoreer sind, und wenn wir weiter hören, daß Archytas als erster die Mathematik auf die Probleme der Mechanik angewendet und als erster das mechanische Prinzip der Bewegung in die Geometrie eingeführt hat (*Diogenes L. VIII, 83 = V. S. 35 A 1*),[1]) so sehen wir darin wieder denselben empiristischen Grundzug, um dessentwillen ja auch Plato diese mechanische Methode des Archytas und Eudoxus in der Geometrie auf schärfste verurteilt haben soll (*Plut. Marcellus 14 nach Eratosthenes vgl. V. S. 35 A 15*).

Die Entdeckung und Berechnung des richtigen Zahlenverhältnisses für die Terz und die Einführung der mechanischen Bewegung in die Mathematik sind die beiden Hauptverdienste des Archytas. Durch die erste Entdeckung hat er die physikalische Theorie der Tonleiter und damit den Teil der wissenschaftlichen Physik begründet, den wir heute Akustik

[1]) Daß diese (*etwa auch aus Eratosthenes stammende?*) Nachricht richtig ist, wird durch das einzige authentische, von Eudem erhaltene Bruchstück der archyteischen Geometrie bewiesen (*vgl. V. S. 35 A 14*). Denn hier wird von Archytas tatsächlich der Kegel durch Bewegung (*κίνησις!*) eines rechtwinkligen Dreiecks um die eine Kathete konstruiert (*a. a. O. 1[3], S. 326, 23*). Solche Fragmente des Archytas finden wir nur bei Mathematikern von Fach, wie Eudem und Ptolemäus, aus dem einfachen Grunde, weil nur solche Fachgelehrte, aber nicht bloße Literaten und Philosophen imstande gewesen sind, solche mathematische Schriften zu verstehen. Zudem ist Archytas durch Eudoxus und dessen Neuschöpfung der griechischen Mathematik bald in den Hintergrund gedrängt worden, wodurch sich auch die Tatsache erklärt, daß die späteren Mathematiker, wie z. B. Archimedes, sich wohl auf Eudoxus, aber nie auf Archytas berufen.

nennen, durch die zweite ist er der Vater der Mechanik und der mathematischen Physik überhaupt geworden. Damit nicht genug, scheint Archytas auch schon die hier auf der Erde gefundenen Bewegungsgesetze auf das Weltall angewendet zu haben und dadurch zur Idee der Sphärenharmonie geführt worden zu sein. Aber auch an der Entdeckung der Kugelgestalt der Erde, an den Anfängen der funktionalen Mathematik (der Proportionenlehre) und der Stereometrie wird Archytas seinen Anteil gehabt haben, wenn in unseren Quellen diese Entdeckungen auch nur allgemein den „Pythagoreern" zugeschrieben werden.

In den Eingangsworten der unter den Werken Euklids erhaltenen „Kanonteilung" ist die akustische Theorie, die zuverlässigen Quellen nach von Archytas stammt, in einer Form überliefert, die den originalen Gedankengang allem Anschein nach ziemlich treu wiedergibt.[1]) Es heißt da: „Gäbe es nur Ruhe und Unbewegtheit, so gäbe es nur Stille, und bewegte sich nichts, so würde auch nichts gehört werden. Soll etwas gehört werden, so setzt das also einen vorhergegangenen Anschlag (*πληγήν*) und vorher gegangene Bewegung (*κίνησιν*) voraus. Da nun alle Töne durch einen vorher gegangenen Anschlag entstehen, ein Anschlag aber ohne voran gegangene Bewegung mechanisch undenkbar ist, — von den Bewegungen folgen aber die einen dichter, die anderen seltener aufeinander, und die dichter aufeinander folgenden (Schwingungen) machen die Töne hoch, die anderen dagegen tief — so werden die einen Töne notwendig höher sein, weil sie aus dichter aufeinander folgenden zahlreicheren Bewegungen zusammengesetzt sind (*σύγκεινται*!), die anderen aber tiefer, weil sie aus seltener aufeinander folgenden und minder zahlreichen Bewegungen bestehen. Ist der Ton (einer Saite) zu

[1]) Daß wir es hier mit archyteischem Gut zu tun haben, hat schon Tannery (*Comptes-rendus de l'Ac. des Inscriptions etc. 1904, IV, S. 439 = Mémoires scient. III, 213*) gesehen. Denn da diese Fassung der Theorie die Tatsache der allgemeinen Irrationalität noch nicht berücksichtigt, die, wie wir aus Eudem (*b. Woepcke vgl. u. S. 224*) wissen, erst von Theätet in die Harmonik eingeführt wurde, so kann sie nicht vor ca. 370 entstanden sein. Andererseits stammt die in ihr verwendete Erklärung der Töne durch Schwingungen (*nach V. S. 35 A 19a*) erst von Archytas und Eudoxus, also kann nur Archytas selbst hier zugrunde liegen.

hoch, so wird sie nachgelassen, d. h. durch Wegnehmen (*ἀφαιρέσει*) von Bewegung erreicht der Ton die richtige Höhe. Ist er zu tief, so wird die Saite stärker angespannt, d. h. aber, der Ton erreicht durch Zusetzen (*προσθέσει*) von Bewegung die richtige Höhe. Aus diesem Grunde muß man sagen, daß die Töne aus Teilchen zusammengesetzt sind, da sie durch Zusetzen und Wegnehmen das richtige Maß erreichen. Alles, was aus Teilchen zusammengesetzt ist, verhält sich aber zueinander wie ganze Zahlen (*ἀριθμοῦ λόγῳ*), also müssen notwendig auch die Töne sich wie ganze Zahlen verhalten."

Daß der Urheber dieser Beweisführung aus demokriteischen Gedankenkreisen herkommt, sieht man daraus, daß ihm der atomistische Größenbegriff („Alles, was sich aus Teilchen zusammensetzt, verhält sich zueinander wie ganze Zahlen") ebenso wie die Lehre von der Subjektivität aller Sinnesqualität selbstverständliche Voraussetzung ist: Der qualitative Wechsel unserer Tonempfindungen wird von ihm auf die bloße Quantität von Bewegungen zurückgeführt, und was wir die Höhe der Töne zu nennen gewohnt sind, ist nach ihm in Wahrheit nur die größere Schnelligkeit und Quantität der aufeinander folgenden Bewegungen, die Langsamkeit der Bewegung empfinden wir als Tiefe, die Gleichförmigkeit als Glätte der Töne usw.[1])

Bei Demokrit ist allerdings der Ton, den wir hören, nichts anderes als Körper, als der Strom der von dem tönenden

[1]) Diese Seite der archyteischen Lehre hebt Plato im Timäus S. 67 C scharf hervor: „Wir wollen die von dem Anschlag (*πληγῆς*) hervorgebrachte Bewegung (*κίνησιν*) subjektiv als Tonempfindung setzen, und zwar die schnelle als hohe, die langsame als tiefe, die gleichförmige als glatte, die entgegengesetzte als rauhe (*vgl. Arist. Probl. XIX, 49*), die starke als laute und die entgegengesetzte als leise (Tonempfindung)." Daß Platos Erklärung der Sinnesempfindung sich eng an Archytas bzw. an Philistion von Lokri anschließt, ist für den ersten im Falle der Gesichtswahrnehmung (*von Apuleius in V. S. 35 A 25*) ausdrücklich bezeugt, für den zweiten von Wellmann in Fr. Gr. Ä. wahrscheinlich gemacht (*vgl. Fr. Gr. Ä., S. 50 ff.*). Es wird darum niemand zweifeln, daß auch die platonische Theorie des Hörens von Archytas stammt, zumal sie bis auf die Terminologie mit der uns bei V. S. 35 A 19a (*vgl. 35 B 1*) als archyteisch überlieferten übereinstimmt (*vgl. auch die angeführte Euklidstelle*).

Gegenstand losgeschleuderten „ihm gleichgestalteten“ Atome bzw. der von diesen Atomen wieder weiter gestoßenen Luft (*Aetius IV, 19|20, Gellius N. A. V, 15, 8, vgl. Mullach, Dem. fr. S. 342 und V. S. 55 A 128 und 135 (55) usw.*). Indem die mit Atomen vermischte Luftströmung in den Hohlraum des Ohres eindringt und zusammengepreßt wird, stößt sie dort auf die Atome der Seele und ruft durch Berührung (ἀφῇ) derselben die spezifische Empfindung des Tones hervor. Bei Archytas ist dagegen im Gegensatz zu Demokrit der Ton nicht Körper, sondern unkörperliche Bewegung, nicht „geschlagene“ Luft, sondern „der Akt des Anschlagens selbst“ (πληγή): „Im allgemeinen wollen wir als (objektiven) Ton (φωνήν) den Akt des Anschlagens (τὴν πληγήν) setzen“ (θῶμεν). So formuliert Plato im Timäus 67 C diesen Gedanken. Das Bahnbrechende desselben besteht aber darin, daß durch ihn auch hier das demokriteische Prinzip des toten, nur durch Druck und Stoß, also nur passiv bewegten Körpers durch das neue Prinzip der lebendigen aktiv bewegenden Kraft ersetzt und überwunden wird.

Nun beruht nach demokritischer und platonischer Anschauung alle Erkenntnis auf der Identität von Subjekt und Objekt: „Gleiches wird nur von Gleichem erkannt“ (*Arist. de anima S. 404 b 16 ff.; Sextus Emp. M. VII, 116 ff. u. a.*). Da für Demokrit das Objekt, das Ding an sich, Körper, Atom ist, so muß darum für ihn auch das erkennende Subjekt, die „Seele“, Körper sein, d. h. sie besteht aus (Feuer-)Atomen. Indem die Atome des Objekts die entsprechenden des Subjekts berühren, entsteht dann in der Seele nach ihm die subjektive Wahrnehmung. Demokrit führt also alle Sinnesempfindungen auf Berührung (ἀφήν) d. h. auf den Tastsinn zurück (*vgl. V. S. 55 A 119*), eine Anschauung, die noch bei Plato (*Tim. 37 A; vgl. Arist. de anima S. 407 a 18*) nachwirkt.

Ist nun von Archytas das der Tonempfindung zugrunde liegende Objektive als Bewegung erkannt, so mußte für ihn auch das Subjekt, die Seele, nach dem erwähnten erkenntnistheoretischen Grundsatz Bewegung sein. Der Prozeß der Sinneswahrnehmung wird somit für Archytas darauf beruhen, daß die Bewegung eines Objekts auf die entsprechende des Subjekts stößt und in diesem dadurch eine Vorstellung des

Gegenstandes hervorruft. Wir wissen, daß Archytas tatsächlich auf diese Weise durch auch vom Subjekt aus ausgehende Bewegungen (*radii oculis profecti, Apuleius bei V. S. 35 A 25*) z. B. den Sehakt erklärt hat. Ist dem aber so, dann ist unsere Vorstellung von den materiellen Körpern ein bloßer Sinnenschein, dem in Wahrheit gar keine wirklichen Körper, sondern bloße Bewegungen und Kräfte zugrunde liegen. Indem diese das Ding an sich ausmachende Bewegung auf die entsprechende unseres Subjekts stößt, entsteht erst die Sinnestäuschung dieser bunten Welt mit allen ihren Farbentönen und der ganzen Mannigfaltigkeit der Sinnesqualitäten. Das einzig Absolute in der Welt ist dann die ewig wechselnde Bewegung (φορά) und Veränderung (μεταβολή), nur daß diese Bewegung in uns als seelische Funktion, als Vorstellen, Denken, Fühlen usw. und außer uns als materieller Körper erscheint. Im Grunde ist aber beides identisch, auch das Wesen des Körpers ist Bewegung, lebendige Kraft.

Zu dieser dynamischen Weltauffassung mußte Archytas kommen, sowie er die Konsequenzen seiner Entdeckung von der Bewegung als dem Wesen des Tones bis zu Ende dachte. Nur wird man vielleicht nicht glauben wollen, daß die griechische Philosophie schon zu dieser Zeit einer so großartigen und tiefen Naturauffassung fähig gewesen ist, die man eigentlich erst bei Leibniz, Kant und dem deutschen Idealismus erwartet. Daß sie es aber tatsächlich schon damals war, das zu beweisen, brauchen wir nur eine Stelle aus Platos Theätet hierher zu setzen. Dort (*S. 152 D ff.*) läßt sich Sokrates dem jungen Theätet gegenüber folgendermaßen aus:

„Ich will dir eine gar nicht üble Theorie (λόγον) vortragen, nämlich, daß nichts ein absolutes Etwas (ἕν) ist, und du kein ‘Etwas’ mit Recht und auch keine Qualität aussagen könnest, sondern wenn du etwas groß nennst, wird es zugleich auch klein erscheinen, und wenn schwer auch leicht und so in allem. Denn nichts ist ‘Etwas’ oder eine ‘Qualität’, sondern aus Ortsveränderung (φορᾷ) und Bewegung (κινήσει) bzw. ihrer gegenseitigen Mischung wird alles, wovon wir mit einem falschen Prädikat sagen, daß es ist ... Denn niemals ist etwas, sondern es wird immer nur ... und es gibt ausreichende Beweise für diese Theorie ... (*S. 153 D*).

Denke nur diesen Gedankengang zu Ende, zuerst in bezug auf das Gesicht: was du weiße Farbe nennst, ist kein absolutes Etwas außerhalb deines Gesichtssinnes noch auch in deinem Gesicht, auch darfst du ihm keinen Raum bestimmen; denn dann wäre es ja schon an einem bestimmten Ort und beharrte und würde nicht bloß im Werden ... Laß uns also der eben vorgetragenen Theorie folgen und nichts als ein absolutes Etwas (ἕν) setzen, und es wird sich dann zeigen, daß schwarz und weiß und jede andere Farbe aus dem Zusammenstoß (ἐκ προσβολῆς) des Gesichtssinnes mit der ihm verwandten Bewegung (des Objekts) entsprossen ist, und was wir jedesmal Farbe nennen, ist weder das Anstoßende noch das Angestoßene, sondern ein Drittes und Mittleres, für jedes Subjekt besonders und eigentümlich Entstandenes. Oder willst du etwa behaupten, daß jede Farbe, so wie sie dir erscheint, auch einem Hund oder einem anderen Tier erscheint? ... (*S. 156 A*). Anfang und Prinzip (ἀρχή), an dem das Gesagte alles hängt, ist aber dies, daß alles Bewegung ist und nichts anderes außer ihr. Von der Bewegung gibt es nun zwei Arten ... und zwar die eine mit dem Vermögen aktiv zu wirken, die andere mit dem, eine Wirkung zu erleiden. Aus der Begegnung und Umarmung beider entspringen unendlich viele Sprößlinge und zwar immer Zwillinge, nämlich stets ein wahrgenommenes Objekt und die entsprechende zugleich mit dem Objekt erzeugte subjektive Sinnestätigkeit. Die Sinnestätigkeiten haben für uns folgende Namen: Sehen, Hören, Riechen, Kälte- und Hitzeempfindungen, Lust- und Schmerzgefühle, Begehren und Widerstreben und wie sie alle heißen, und dazu kommen noch unendlich viele unbenannte und sehr viele benannte (Sinnestätigkeiten). Was die Gattung des Objekts der Sinneswahrnehmung angeht, so ist immer ein Objekt einer dieser Wahrnehmungen homogen: den verschiedenartigen Sehakten die verschiedenen Farben, den Hörakten gleicherweise die Töne und den anderen Sinnestätigkeiten die anderen ihnen verschwisterten Sinnesobjekte. Was will nun dieser Mythus für das Vorige besagen? Merkst du es? — Nicht ganz. — So sieh zu, ob wir diesen Mythus zu Ende bringen. Er will nämlich besagen, daß alles, wie gezeigt, sich bewegt ... Wenn nun das Gesicht und ein anderes mit

diesem kommensurables Etwas zusammentreffen und so die Weiße und zugleich den mitgeborenen Sinnesakt erzeugen, ... dann schweben einerseits der von den Augen herkommende Sehakt, andererseits die von dem die Farbe miterzeugenden Objekt herkommende Weiße in der Mitte zwischen beiden (*vgl. V. S. 35 A 25*) und das Auge füllt sich mit dem Sehen und sieht, ist aber nicht ein Sehen, sondern ein sehendes Auge geworden. Auf der andern Seite erfüllt sich das die Farbe miterzeugende Objekt mit Weiße, ist aber nicht Weiße, sondern ein weißes Objekt geworden, sei es nun ein Stück Holz oder Stein, oder was für eine Raumgestalt (σχῆμα) mit solcher Farbe sich gerade färbt. Auf dieselbe Weise ist nun auch das andere, z. B. Härte (!), Wärme und alle anderen Qualitäten, zu verstehen. Nichts davon ist etwas Absolutes, wie wir schon vorher (*S. 152 D*) sagten, sondern erst in dieser gegenseitigen Bewegung wird alles, und die Mannigfaltigkeit seiner Qualität entsteht als Folge der Bewegung ...“ (*vgl. S. 182 A und Gesetze X S. 888 ff.*).

Diese „gar nicht üble“ Theorie wird von Plato als die Anschauungsweise ihm nahestehender Freunde (ἑταῖροι *vgl. Theät. S. 180 B*) hingestellt, und wenn er sich auch dabei über deren Neigung zu mystischem Überschwang ein wenig lustig macht und die relativistischen und sensualistischen Folgerungen, die man — es ist hier deutlich auf Kratylus angespielt — aus ihrem Prinzip gezogen hat, scharf zurückweist, so läßt er doch gerade hier im Theätet keinen Zweifel darüber, daß er selbst diese Anschauungsweise teilt, ja sie innerhalb des Reiches der Natur und der Sinne für unwiderleglich hält (*Theätet 179 C, vgl. Kratylus z. B. 439 C u. oft, Soph. 247 E ff. u. o. S. 104*). Man darf sich nicht dadurch irremachen lassen, daß Plato diese Theorie hier einen Mythus nennt, denn jede Theorie der Naturwissenschaft wie der Metaphysik ist für ihn Mythus, nicht streng beweisbare begriffliche Erkenntnis (λόγος), wie sie allein die Dialektik und daneben höchstens noch die Mathematik verschafft.

Zu den „Freunden“ Platos, die diese Theorie vertraten, gehört wohl zunächst Kratylus, der heraklitisierende Lehrer Platos, aber es gehört zu ihnen sicherlich auch Archytas. Denn Archytas hat, wie ein Fragment des Aristoteles (*207*

Rose, vgl. V. S. 35 A 13) bezeugt, ganz dieselbe Anschauung gelehrt, daß die Materie ein ewiger „Fluß" sei und „stets etwas Anderes werde". Und wenn ferner an der angeführten Stelle des Theätet (*S. 155 ff.*) die Anhänger dieser Theorie als die scharfsinnigeren (*χομψοί*) auf die Materialisten demokritischen Schlages als „Ungeweihte" (*ἀμυήτους*) herabsehen, so sind das dieselben Worte, durch die Plato im Gorgias (*S. 493 A = V. S. 32 B 14*) die „Sikeler oder Italiker" kennzeichnet.[1])

Damit ist auch die richtige Deutung aller jener Stellen bei Plato gegeben, an denen in ähnlicher Weise die Vertreter der dynamisch-heraklitischen Bewegungstheorie den statisch-eleatischen Denkern gegenüber gestellt werden (*Soph. 246 ff. und vor allem Kratylus passim*). So sind im Sophisten a. a. O. diejenigen, die „das allein für seiend erklären, woran man sich stoßen und was man betasten könne, und die Körper und Sein als identisch definieren", natürlich Philosophen demokriteischer Richtung. Die gegen sie streitenden „Ideenfreunde", welche auch hier von Plato als „Gefährten" bezeichnet werden (*Sophistes 248 B*) und die gewisse, „nur vom Denken erfaßbare und körperlose (Raum)gestalten (*εἴδη*) als das wahre Sein setzen, die Körper jener (Materialisten) aber in ihren Argumenten ganz klein stoßen (nämlich in bloße Punkte auflösen!) und den Körpern statt eines Seins nur ein in Bewegung befindliches Werden anschreiben", damit können dann nur die Pythagoreer um Archytas gemeint sein, für die gerade die leere körperlose geometrische Raumgestalt das wahre Sein der Körper ist, während der Inhalt, der diese Form füllt, bei diesen tatsächlich „ganz klein", nämlich zu mathematischen Punkten gestoßen und auf die bloße Bewegung des Werdens zurückgeführt wird (*s. oben S. 55 f., vgl. Heraklides b. Aët. I, 13, 4*).

[1]) Es läge nämlich, wie Beil. XX d (*vgl. Anm. 219*) gezeigt, kein rechter Witz in den Worten des Sokrates im Gorgias, wenn „die Weisen", von denen er spricht, nicht selbst Sikeler oder Italiker wären, und so hat man diese Stelle auch immer aufgefaßt (*vgl. V. S. 32 B 14*). Es soll jedoch nicht geleugnet werden, daß man entgegen der üblichen Interpretation auch an Kratylus und Genossen denken könnte, wenn man die verwandte etymologisierende Manier dieses Philosophen in dem nach ihm benannten Dialog (*vgl. Gorgias 493 B ὀνόματι παράγει mit Kratylus S. 416 B u. ö.*) vergleicht.

Diese Interpretation erhält noch in Folgendem eine Stütze. Im platonischen Kratylus vertritt nämlich Kratylus selbst die Bewegungstheorie, während Hermogenes sie bekämpft. Nun berichtet Proklus in seinem Kommentar zu diesem Dialog (*p. 5 f. P.*), daß die Richtung des Kratylus — wenigstens in der Sprachphilosophie — auch die der Pythagoreer (des „Pythagoras") ist, während Hermogenes sich Demokrit anschließe (*vgl. V. S. 55 B 26*). Wir werden also schwerlich einen Fehler begehen, wenn wir auch die dynamische Anschauung von der Bewegung als dem Wesen der Natur für die Lehre der Pythagoreer, das ist in erster Linie für die des Archytas halten.

Beilage IV.

Die Tonleiter des Timäus und ihre Geschichte.

Durch den Einfluß der Akademie, der auf dem Gebiet der Musiktheorie umso ungehemmter wirken konnte, als Aristoteles seine eigene (qualitative) der platonischen entgegengesetzte Auffassung scheinbar nicht in einer eigenen Schrift niedergelegt hat — denn das von Diogenes Laertius (*V, 21 n. 116 und 132*) und dem Anonymus (*Hesychius von Milet Rose n. 104 u. 124*) in ihren Schriftenverzeichnissen angeführte angebliche Buch des Aristoteles „über Musik" wird schwerlich echt sein —, und durch den Glanz des platonischen Namens wurde die Tonleiter des Timäus und die ganze ihr zugrunde liegende, rein quantitative und apriorisch-spekulative Theorie auch außerhalb des engeren Kreises der Akademie immer mehr zum absoluten „Kanon" (*vgl. Porphyrius in Ptol. Harm. S. 207 Wallis*).

Plato hat im Staat für die Philosophen der Akademie als Propädeutik einen Lehrgang in den mathematischen Fächern der Arithmetik, Geometrie, Astronomie und Musik vorgeschrieben, in dem sie sich alle die Kenntnisse aneignen sollten welche die platonische Philosophie zu ihrem Verständnis voraussetzt. Sie mußten also in der Geometrie bis zur Konstruktion der fünf regulären Körper, aus denen Plato den Körper der Welt aufbaut, und in der Musiktheorie bis zur Konstruktion

der Tonleiter geführt werden, aus der nach ihm die Seele der Welt (Sphärenharmonie) besteht. In den „Elementen" des Euklid, welche gerade in der Konstruktion der fünf regulären Körper gipfeln und in Anlage und Aufbau ganz auf diesen Endzweck abgestimmt sind, haben wir also eine geometrische Propädeutik ganz wie sie Plato brauchte, und dieses Lehrbuch wird wohl auch dem mathematischen Unterricht in der Akademie später zugrunde gelegt worden sein. Ganz ähnlich hält sich nun das ebenfalls unter dem Namen Euklid überlieferte musiktheoretische Lehrbuch „Teilung des Kanon" streng an die von Plato im Staat 530f. für das Studium der Harmonik gezogenen Richtlinien und gipfelt in der apriorischen Konstruktion der diatonischen Tonleiter des Timäus, das ist eben des „Kanon". Daraus hat schon Tannery den Schluß gezogen, daß wir es hier mit dem musiktheoretischen Lehrbuch der Akademie zu tun haben (*inauthenticité de la «division de canon» 1904 in Mém. scient. III, 213*). Diese Kanonteilung kann man also als ein Gegenstück zu den Elementen des Euklid auffassen: geben diese die für die platonische Konstruktion des Weltkörpers notwendigen mathematischen Kenntnisse an die Hand, so sind im Kanon die der Konstruktion der Weltseele zugrunde liegenden Sätze entwickelt.

In der Akademie, wo Generation auf Generation diesen Lehrgang durchmachte, wird diese Tonleiter ein ähnliches kanonisches Ansehen gewonnen haben wie die Elemente des Euklid. Man darf sich also nicht wundern zu hören, daß sie auch der berühmte Mathematiker Eratosthenes, der durch die Schule der Akademie gegangen ist, angenommen hat. Der „Platonikus", der Kommentar des Eratosthenes zum Timäus, wird wohl nicht wenig dazu beigetragen haben, daß seitdem diese Tonleiter eine immer größere Rolle bei den Musiktheoretikern spielt und zum „Kanon" wird.[1])

[1]) Nach Tannery a. a. O. sollen die zwei letzten Lehrsätze in der euklidischen Kanonteilung (*Lehrs. 19 u. 20*) erst später aus Eratosthenes oder einem anderen Mathematiker seiner Zeit und Richtung zugefügt worden sein, während das übrige schon zu Platos Zeit als Lehrbuch in der Akademie entstanden sein sollte. Aristoxenes behauptet nämlich (*Harmonik p. 2, 15 Marqu.*), daß nur das enharmonische Klanggeschlecht von seinen Vorgängern behandelt worden sei: „Beweis dafür, daß von

Nach diesem „Kanon" nannten sich vielleicht gerade die Anhänger dieser Richtung „Kanoniker". Aber sie hießen auch „Pythagoreer", offenbar aus keinem anderen Grunde, als weil Plato diese Theorie von dem „Pythagoreer" Timäus bzw. andere Platoniker von anderen Pythagoreern verkünden lassen. So wurde denn von späteren Neuplatonikern wie Porphyrius (*a. a. O. S. 280 Wallis*) oder von Didymus und ähnlichen die Tonleiter des Timäus und die ganze ihr zugrunde liegende Musikauffassung, insbesondere jenes apriorische Zahlengesetz der „Überteiligkeit" und „Vielfachheit" (*Euclid. sect. can. Anf. und Beilage I. S. 163*[1]), als uralte Offenbarung des Pythagoras und eigentliches Kennzeichen der pythagoreischen Musiklehre gehalten, obwohl gerade diese Theorie, wie in Beilage I gezeigt wurde, spezifisch platonisch ist und im geraden Gegensatz zu den Pythagoreern und zu Archytas entwickelt wird. Sie ist, wie Tannery (*Rev. de philol. 1904, 233 = Mém. scient. III, 221ff.*) gezeigt hat, nie pythagoreisch gewesen und eine alte pythagoreische Tradition hat es auch hier nie gegeben. Es ist eine merkwürdige Ironie der Geschichte, daß eine Spekulation, die Plato ausdrücklich nicht als Wissenschaft, sondern als ein dichterisches Gleichnis und Bild der Wahrheit (*ἐοικότα μῦθον Tim. 29 D*) hinstellt, für seine Epigonen zum unverbrüchlichen „Kanon" wird. Der Eindruck jenes dunklen, von Plato mit meisterhafter Kunst nachgeahmten Orakelstils, in dem der Timäus jene Theorien verkündet, war eben so tief, daß man tatsächlich meinte, Plato schöpfe hier aus

ihnen nur Tabellen (*διαγράμματα*)) über das enharmonische System existieren, über das diatonische und chromatische aber noch nie jemand welche gesehen hat". Aus diesen Worten des Aristoxenes schließt wohl Tannery, daß die beiden letzten Lehrsätze der Kanonteilung, da sie ein „vollständiges" diatonisches System aufstellen, später als Aristoxenes sein müssen. Aber man hat schon im Altertum mit Hinweis auf Platos Timäus bemerkt, daß Aristoxenes hier, wie öfters, um seine Verdienste hervorzuheben, stark aufschneidet (*Adrastus Aphr. b. Proklus z. Tim. p. 192 A*), und es ist auch wenig wahrscheinlich, daß jene Kanonteilung ihrer ganzen Anlage nach je anders als mit der in den letzten zwei Sätzen gelehrten Teilung des diatonischen Kanons geschlossen habe. Wenn nun Eratosthenes Ähnliches gelehrt hat, so liegt es vielleicht doch näher umgekehrt anzunehmen, daß dieser Mathematiker auch hier älterer akademischer Tradition folgt.

uralter pythagoreischer Tradition. Durch den Timäus ist aber die Entwicklung der Musik bis in unsere Zeit hinein beeinflußt worden, und seine Tonleiter liegt noch heute dem System unserer Notenschrift zugrunde. Daß solche, von vornherein als toter Buchstabe geborene Theorie im Mittelalter und vielfach bis heute als Inbegriff musikalischer Schönheit gegolten hat, ist bezeichnend für die Scholastik aller Zeiten. So hat man auf allen Gebieten Fratzen abstrakter Metaphysik als Dogmen angebetet und die schöpferische Schönheit und lebendige Wahrheit des griechischen Geistes dahinter verkannt.

II. Zur Geschichte der griechischen Astronomie.

Beilage V.

Die Entdeckung der Kugelgestalt der Erde.

Zwei Lehren sind für die Astronomie der Pythagoreer vor allem bezeichnend: Die Kugelgestalt der Erde und die Vorstellung von der Sphärenharmonie. Nach der antiken, vielfach noch heute herrschenden Überlieferung soll schon Pythagoras die Kugelgestalt der Erde gelehrt haben (*V. S. 18 A 44*). Wäre das wahr, so müßte sich eine Spur dieser Lehre irgendwie in dem Jahrhundert nach Pythagoras aufweisen lassen. Nun findet sich aber die erste Erwähnung derselben in Platos Phädon (*108 c*), und hier führt Plato diese Lehre als eine vollkommen neue und zu allen bisherigen Vorstellungen in scharfem Gegensatz stehende ein: „Die Erde ...", so heißt es hier, „entspricht, wie ich von 'jemand' überzeugt worden bin, weder ihrer Beschaffenheit noch ihrer Größe nach den Vorstellungen derer, die über die Erde zu handeln gewohnt sind". Die Kugelform der Erde wird mit diesen Worten ausdrücklich den damals noch herrschenden Ansichten entgegengesetzt (beachte das Präsens *δοξάζεται*!).

Nach diesem unantastbaren Zeugnis war somit zu der Zeit, wo Plato den Phädon schrieb, also in den Jahren um 380, die Kugelgestalt der Erde eine noch ganz neue Entdeckung

und wenigstens in den philosophisch gebildeten Kreisen Athens, an die sich der Phädon wendet, so gut wie unbekannt! Noch zur Zeit des Aristoteles war sie nicht ganz durchgedrungen (*vgl. Himmel 294 a 1, Meteor. II, 5, S. 362 b 12*), und vor 400 herrscht die Vorstellung von der kreisrunden Erdscheibe ganz unbestritten: Im Jahre 414 kann Aristophanes in den „Vögeln" (*V. 1001*) das Weltbild Metons, des führenden Astronomen der Zeit nach 430, durch den schon etwas abgebrauchten Vergleich mit einem Kohlenmeiler verspotten, weil die Erde hier als Platte gedacht ist, die die mit Luft erfüllte Himmelskugel glatt abschließt (*vgl. V. S. 26 A 2*), und Demokrit, kaum mehr als eine Generation älter als Plato, nennt die Erde eine Art Diskus (*55 A 94*)! So primitive, schon zur Zeit des Anaximenes (*3 A 20*) geläufigen Vorstellungen wären bei einem Philosophen, der, wie wir sahen, die ganze mathematische Wissenschaft seiner Zeit beherrschte, undenkbar, wenn man zu dieser Zeit auch nur eine Ahnung von der Kugelgestalt der Erde gehabt hätte oder gar das „Philolaische System" schon entdeckt gewesen wäre. Da kann auch der Hinweis auf die Legende von der Geheimhaltung der pythagoreischen Mathematik nichts erklären. Denn gerade nach ihr müßte die pythagoreische Astronomie zur Zeit Demokrits schon längst in die Öffentlichkeit gelangt sein (*V. S. 29, 7*), und zudem soll Demokrit in wissenschaftlichen Beziehungen zu den Pythagoreern, ja sogar zu Philolaus selbst gestanden haben.[1])

[1]) Spätere Autoren möchten Demokrit geradezu zu einem Schüler des Pythagoras machen (*Diogenes L. IX, 38*). Schon ein „Zeitgenosse" (!) des Demokrit, der bereis von Aristoxenes fr. 77 (*V. S. 8 A 12*) zitierte „Glaukus von Rhegium", sagte, daß Demokrit „einen von den Pythagoreern gehört" habe. Glaukus stützte diese Behauptung offenbar auf Demokrits „Pythagoras", der also echt sein wird (*cf. Anm. 165 zu S. 67*). Es ist nun für die Entstehungsgeschichte der pythagoreischen Legende bezeichnend, daß aus jenem bei Glaukus noch unbekannten Pythagoreer Thrasyllus den „Pythagoras" selbst machen möchte; da dies der Chronologie gar zu sehr widerspricht, setzt Duris an seine Stelle „einen Sohn des Pythagoras" (*V. S. 4, 6; vgl. 43, 3*), was nicht weniger ungereimt ist. Der Demokriteer Apollodor von Kyzikus, der nach v. Arnim (*Pauly-W.-R.-E. s. v. n. 68*) mit dem „Logistiker" gleichen Namens (*bei Diogenes L. VIII, 12; I, 25; Athenaeus X, 418 f.*) identisch sein soll, riet schließlich auf „Philolaus", was wenigstens der Zeit nach ginge (*V. S. 61 A 2*).

Vor Platos Phädon findet sich also tatsächlich nicht die geringste Andeutung von der Kugelgestalt der Erde[1]) (*über Parmenides siehe Beilage VI*). Diese Entdeckung kann also nur in die Zeit zwischen Demokrit und den Phädon, das ist in die Jahrzehnte um 400 fallen. Wir kommen so für diese astronomische Entdeckung der Pythagoreer auf dieselbe Zeit wie bei ihrer Musik und Mathematik, und es ist darum nicht zu kühn, jenen unbekannten „Jemand", durch den Plato von der Kugelgestalt der Erde überzeugt worden sein will, in der Nähe des Archytas zu suchen. Mit Archytas soll ja Plato während seines Aufenthaltes in Süditalien viel verkehrt haben, um die Entdeckungen des Pythagoras gründlich kennen zu lernen (*Cicero in V. S. 35 A 5*); andererseits wissen wir aus Horaz Ode I, 28 (*V. S. 35 A 3*), daß im Bewußtsein der Nachwelt der Name des Archytas mit einem berühmten Versuch, die Größe der Erdoberfläche zu messen, verknüpft war, ein Unternehmen, das nur unter Zugrundelegung der Kugelgestalt der Erde möglich ist.[2])

[1]) Plato soll (*nach Diog. Laert. III, 24*) auch der erste gewesen sein, der den die Kugelgestalt der Erde voraussetzenden Begriff der „Antipoden" (*im Timäus 61 A*) in die Philosophie eingeführt hat.

[2]) Aristoteles wendet sich an einer Stelle seiner Schrift über den Himmel (*II, 14, Schluß*) gegen die früheren Anschauungen von der Größe der Erde, die wie Plato im Phädon (*S. 109 A*) den Erdumfang bei weitem überschätzen. Diese Ansichten seien von der Wissenschaft längst überholt, da die neueren „Mathematiker" den Erdumfang auf „nur" 400000 Stadien berechneten (eine Zahl, die übrigens auch noch viel zu hoch gegriffen ist, aber schon 100 Jahre später von Eratosthenes auf das richtige Maß gebracht wurde). Es zweifelt niemand, daß Aristoteles bei diesen „Mathematikern" an Eudoxus denkt (*Tannery, Recherches sur l'astronomie anc. S. 14 ff., Mém. sc. I, 372; vgl. Gisinger, Eudoxus, S. 16, 1*). Eudoxus hat, wie in der Mathematik sicherlich, auch hier an Arbeiten des Archytas angeknüpft und sie weiter geführt, und wie sich Aristoteles in mathematischen Fragen auf Eudoxus stützt, scheint für Plato in solchen Dingen Archytas die Autorität zu sein.

Der Schritt, den die Astronomie mit Eudoxus über ihren Stand bei Archytas und Plato hinausmacht, besteht darin, daß Eudoxus zuerst auf den Gedanken gekommen zu sein scheint, die Sonnenwendekreise vom Himmel auf die Erde zu projizieren und so objektiv bestimmte Punkte auf ihr zu gewinnen. Damit ist zugleich der Begriff des „Klimas" — d. h. der Abhängigkeit der Sonnenwärme eines Ortes von der Neigung seines Horizontes zur Erdachse — gefunden (*vgl. Periodos fr. 71 bei Strabo IX, 390 f.*) und die Möglichkeit eines Gradnetzes auf der Himmels- und Erdkugel gegeben. Plato kennt im Phädon weder Wendekreise auf der Erde noch den Begriff des Klimas, an dessen Stelle er noch den aus Hippokrates bekannten Ausdruck τόπος braucht. Aber eine Art Analogon zur Gradnetzteilung scheint es zu sein, wenn bei ihm sowohl der Himmels- wie der Erdkugel der Dodekaëder eingeschrieben ist, offenbar um auf diese Weise die Kugeln in zwölf gleiche sphärische Fünfecke zu teilen (*Phädon 110 B; vgl. Timäus 55 A/C und Plutarch, Plat. Fragen 5, 1003 C*). Das erklärt auch die kosmische Bedeutung des in die Kugel eingeschriebenen Dodekaëders überhaupt, wie sie die pythagoreische Legende zeigt, nach der Hippasus, als er diese Konstruktion publizierte, zur Strafe für den Verrat dieses kosmischen Geheimnisses umgekommen sei (*V. S. 8, 4*). Vgl. Reinhardt, Parmenides S. 147 [1].

Mit gutem Gewissen darf man so den unbekannten Entdecker der Kugelgestalt in dem Mathematikerkreise um Archytas vermuten; vor Demokrit ist diese Erkenntnis jedenfalls nicht nachzuweisen und kaum möglich, da sie schon die Kenntnis der Optik und Perspektive voraussetzt. Der einzig ernsthafte Beweis für die Kugeltheorie besteht heute, wie damals, in der Tatsache, daß die Gestirne in den östlicher gelegenen Gegenden früher auf- und untergehen, bzw. der Polarstern, je weiter man nach Norden geht, um so höher über den Horizont zu steigen scheint — mit einem Wort, daß sich der Horizont mit jedem Schritt auf der Erde ändert (*vgl. Arist. d. cael. II, 14 Schl.*). Der bis dahin als objektive Form der Erde angenommene Horizontkreis wird unter der Voraussetzung ihrer Kugelgestalt als bloß subjektiv notwendiger Sinnenschein durchschaut. Das Prinzip der perspektivischen Betrachtungsweise hat zwar schon Anaxagoras in die Wissenschaft eingeführt und zur Erklärung der kosmischen Erscheinungen benutzt, ihre Bedeutung für dieses Problem hat er aber noch nicht erkannt, da für ihn die Erdscheibe — ebenso wie noch für Herodot — mit dem Horizont von Griechenland zusammenfällt (*46 A 87, 88, 89; 3 A 20; Herodot II, 24 f.; IV, 36 u. a. m.*) Erst die folgende Generation, erst Demokrit und Archelaus, haben das durch die Tatsache des veränderlichen Horizonts gestellte Problem gesehen und es durch die geistreiche Hypothese der Beckenform der Erde (κοτύλου σχῆμα) zu lösen gesucht: wenn man sich die Erdplatte in der Mitte muldenartig ausgehöhlt denkt, so läßt sich (*vgl. Figur 1*) perspektivisch verstehen, daß, wie es Archelaus (*47 A 4*) ausdrückt, „die

Sonne nicht für alle zugleich auf- und untergeht, was geschehen müßte, wenn die Erde gleichmäßig (eben) wäre" (*vgl. Kleomedes I, 8 S. 74, 27 Ziegler*). Zugleich macht diese Gestalt der Erde verständlich, daß das Wasser auf ihr bleibt und stimmt überhaupt gut zu dem geographischen Bewußtsein jener Zeit, für das die bewohnte Erde mehr oder weniger noch mit dem Mittelmeer-„Becken" von Gibraltar bis zum kaspischen Meer, bzw. bis zum Indus identisch ist. (*Herodot III, 98; IV, 40; vgl. Phädo 109 A*). In der Mitte der Erdscheibe liegt dann Hellas, und die Mitte von Hellas ist Delphi (*Demokrit V. S. 55 B 15*). Nun entbrennt der Streit darüber, ob die Erde platt (*Anaxagoras 46 A 87*) oder konkav gewölbt sei (*Demokrit 55 A 94; Archelaus 47 A 4, Diogenes von Apollonia 51 A 17 und Antiphon 80 B 28*),[1] und dieser Streit fällt, wie sich aus Phädo 97 D[2] ergibt, gerade in Platos Jugend. Die von Demokrit und anderen vertretene Muldengestalt der Erde ist es, die Plato im Phädo 99 B mit deutlicher Anspieluug auf eine Stelle der Wolken (*V. 676*) als „Backtrogform" verspottet.

Die Bedeutung dieser Beckenhypothese besteht darin, daß mit ihr das richtige Prinzip für die Erklärung der betreffenden Erscheinung schon gefunden ist: die scheinbare Veränderung

[1]) Die Beckengestalt (*σκαφοειδές*) wird von Antiphon (*80 B 28*), dem ungefähren Zeitgenossen Demokrits, auch dem Monde zugeschrieben. Es scheint also die Beckenform damals als die allgemeine Form der kosmischen Körper überhaupt aufgefaßt worden zu sein, wie auch aus Kleomedes S. 80, 9 Z. (*vgl. Eudoxus Col. VII, 5 Blaß*) hervorgeht, der die Argumente der Alten gegen diese Ansicht referiert (*vgl. Aristoteles, Himmel S. 297 b 20 ff.*). Beim Mond empfahl sich die Beckentheorie noch dadurch, daß sich durch sie seine verschiedenen Phasen erklären ließen; denn wenn das Becken sich dreht, wird es uns bald die mit Feuer gefüllte Höhlung (Vollmond), bald mehr oder weniger ihre Außenseite zukehren (Neumond). Diese Theorie wird auch von Heraklit 12 A 12 (*vgl. auch Alkmaion 14 A 4*) berichtet. Wir werden bei diesem aber eher an orientalische Vorstellungen von Himmelsschiffen (*σκάφη*), die den Himmelsozean befahren, zu denken haben, und die mathematische Erklärung der Mondphasen durch die Drehung des Beckens ist wahrscheinlich erst von den späteren Doxographen aus Antiphon (*80 B 28*) in Heraklit (und Alkmaion?) hineingedeutet worden (*vgl. Aetius II, 29, 3 mit 28, 6*).

[2]) „Konkav gewölbt", das heißt wohl hier *στρογγύλη*, wie der Vergleich mit der Stelle in Aristoph. Wolken V. 676 nahelegt, auf die wieder 99 B deutet.

des Sternbilds durch die faktische Bewegung des Beschauers zu verstehen. Mit der Erweiterung des geographischen Horizontes, namentlich gegen Westen, konnte es aber nicht verborgen bleiben, daß die Erscheinungen wohl im Norden und Osten, aber nicht im Westen und Süden des Mittelmeerbeckens dieser Theorie entsprachen (*vgl. Kleomedes S. 80 f. Z.*). Nun mußte man aber die Wölbung der Erdoberfläche nur konvex statt konkav denken, und man hatte die Kugel, eine Annahme, die allen Tatsachen der Beobachtung genügt. Daß die griechische Astronomie erst über die Beckenform zur Kugeltheorie gelangt ist, dafür spricht, daß die traditionellen Beweise für die Kugelgestalt, wie sie sich bis in die spätesten astronomischen Handbücher fortgeerbt haben, mit der Widerlegung der Beckenhypothese beginnen (*vgl. Kleomedes, S. 80, 4 Z; Ptolemäus, Syntaxis I, 4; Eudoxus, „Kunst" Col. XII, II Blaß*). Und wenn in Platos Phädo die Mittelmeergegend noch als beckenartige Vertiefung (*κοῖλον*), gilt, in deren Mitte das Wasser zusammengeflossen ist „und um das die Menschen wie Frösche um einen Tümpel wohnen" (*S. 109 A*), so haben wir hier scheinbar einen Überrest aus dem Demokritisch-Archelaischen Weltbild (*47 A 4 (4); 51 A 17*), an das auch die Ausdrucksweise Platos erinnert (*κοῖλον, τέλμα = λίμνη, vgl. Fig. 2*).

Die Umwälzung des ganzen Weltbewußtseins durch die Entdeckung der Kugelgestalt der Erde ist so bedeutend, wie kaum eine andere. Man bedenke: noch bei Demokrit gilt die Himmelskugel, wie es den Augen ja auch scheint, ganz mit Luft erfüllt. Dieser Anschauung begegnen wir vor dem Phädo noch überall in der Philosophie.[1]) Plato spottet im Phädo (99 B) über diese Theorien seiner Zeit: „Der eine legt einen Wirbel um die Erde, der andere schiebt ihr die Luft als Stütze unter, damit sie nicht fällt". Der Luftwirbel ist in der Tat damals, wie Aristophanes (*Wolk. 828 = 51 C 1*) klagt „der neue

[1]) Bei Anaxagoras (*46 A 42* [*12*]; *vgl. 46 B 2*), bei Empedokles (*vgl. fr. 115 u. 38 u. 21 A 67*), bei Diogenes von Apollonia (*51 A 16 a*), in Euripides Troerinnen V. 884 ff. (*415 v. Chr. Geb.!*), bei Aristophanes (*Wolken V. 225 ff. und Vögel V. 995* f. *414 v. Chr. Geb.!*), bei Hippokrates (*51 C 2 ff.*), bei Antiphon (*80 B 25*), bei Demokrit (*55 A 1* [*45*]; *55 A 83, 88*; *55 B 167*, vgl. Leukipp *54 A 1* [*31*]).

Beherrscher der Welt, der den Zeus des alten Glaubens von seinem Thron gestoßen". Luft ist alles: das Prinzip des Lebens, das Medium der Sinneswahrnehmungen und der eigentliche „Atlas", der die Welt trägt (*Phädo 99 C, V. S. 55 B 30, vgl. 21 B 38*). Dieser Satz wird in unzähligen Variationen von den Philosophen, Astronomen und Medizinern der Zeit abgewandelt. Mitten durch die Luft gehen auch Sonne und Mond auf ihrer Bahn (*51 C 2*), und die Sonnenwenden im Sommer und Winter werden von Anaxagoras wie von Demokrit noch ganz materialistisch durch den verstärkten Widerstand, den die Sonne an der (durch ihre Vorrückung am Nord- bzw. Südpol zusammengepreßten) Luft findet, erklärt. Dieser Widerstand zwinge die Sonne schließlich Kehrt zu machen, bis sich ein halbes Jahr später am entgegengesetzten Wendekreis dasselbe Spiel wiederholt (*Anaxagoras V. S. 46 A 42 (9), 72 und Demokrit bei Lukrez V, 636 ff. Merr., vgl. V. S. 57 A 18*). So konnte Demokrit mit den Astronomen seiner Zeit glauben, daß jedes Jahr kurz nach der Sommerwende, am 28. Juni, notwendig Nordwinde, die „Etesien", wehen, weil da die Luftströmung, die die Sonne wieder nach Süden treibt, vom Nordpol kommt (*55 B 14 vgl. 57 A 18*), und daß so das Einsetzen der Winde (und damit auch die Witterung überhaupt) in einem gesetzmäßigen Zusammenhang mit dem Lauf der Sonne und der anderen Himmelskörper stehe. In dem seinem astronomischen Werk beigegebenen Kalendarium (*παράπηγμα 55 B 14*) hat er aus dieser Grundanschauung heraus Wetterprognosen fast für jeden Tag des Jahres versucht (*Pfeiffer, Stud. z. a. Sterngl., Stoicheia II, 84 ff.*).[1]) Dieser Versuch erscheint heute kindlich, und doch nötigt es uns Achtung ab, wenn wir sehen, wie hier aus einem die ganze Welt durchdringenden Prinzip alle Vorgänge Himmels und der Erde zu verstehen gesucht wurden.

Mit der Erkenntnis der Kugelgestalt der Erde wird nun die, bisher als kosmisches Element angesehene Luft auf die Erde beschränkt und indem sie wie das Wasser (*Theo Sm. 122; Arist. 287 f.*) elastisch dem Gesetz der Schwere folgt und sich allen Unebenheiten des Erdkörpers anschmiegt, kommt

[1]) Auf diese „nützliche", angewandte Astronomie Demokrits (bzw. Archytas' u. ä.) und ihre Wetterprognosen spielt Plato offenbar Symp. 188 A, Rep. 527 D (cf. Philipp. v. Opus, Epin. 990 A) an.

nach antiker Anschauung erst die Vollkugel zustande, die nun ohne äußere Stütze rein im luftleeren Weltraum schwebt. Was Plato im sogenannten Schlußmythus des Phädo in der Sprache eines begeisterten Sehers verkündet, ist nichts anderes als dieses damals eben entdeckte Weltbild, wie es der Astronomie noch heute zugrunde liegt. Wir setzen seine Worte (*S. 108 ff.*[1]) hierher, damit sich der Leser selbst davon überzeugen kann: „Es hindert mich nicht die Gestalt, welche die Erde hat, wie ich da (*s. oben S. 184*) überzeugt worden bin, und die Gegenden (*τόπους*) auf ihr darzulegen . . . Ich habe mich also erstens überzeugt, daß wenn die Erde (als Kugel) im Mittelpunkt der Himmelskugel ist, sie dann, um nicht zu fallen, keiner Luftmasse noch sonst eines derartigen äußeren Zwanges bedarf (wie bei Demokrit), daß vielmehr, um sie zu halten, die durchgängige Gleichheit der Himmelskugel mit sich selbst und das Gleichgewicht der Erde hinreicht. Denn ein im Gleichgewicht befindlicher Körper in den Mittelpunkt eines anderen ihm gleichen gesetzt, wird keinen Anlaß haben, sich nach einer Richtung mehr als nach einer anderen zu neigen, und da er nach allen Richtungen hin das gleiche Verhältnis hat, so wird er, ohne sich wohin zu neigen, an seinem Orte bleiben" (*vgl. Demokrit b. Aëtius III, 15. 7. = V. S. 18 A 44.* Nach Archytas und Plato ist die Störung des Gleichgewichts, die „Ungleichheit" überhaupt, Grund aller Bewegung, das Gleichgewicht d. h. „die Gleichheit" überhaupt, Ursache der Ruhe, *Timäus 57 E, 62 E u. ö. Vgl. 35 A 23 u. Proklus zu Euklid S. 41, 12 Fr.*).

„Dieses ist also das Erste, wovon ich mich überzeugt habe — Und das mit Recht! — Das Zweite nun ist, daß die Erde selbst von gewaltiger Größe ist und wir Menschen zwischen dem Phasis (Kaukasus) und den Säulen des Herkules (Straße von Gibraltar) nur in einem kleinen Teil von ihr um das Mittelmeer wie Frösche oder Ameisen um einen Tümpel wohnen, und viele andere Menschen an vielen anderen ähnlichen Orten. Denn es gebe rings um die Erde noch viele solche der Gestalt und Größe nach verschiedene Vertiefungen

[1]) Nach der Niederschrift dieses Abschnittes lernte ich erst den Aufsatz von Friedländer (*Jahrb. des archäologischen Instituts 1914*) kennen, der von anderen Gesichtspunkten ausgehend, zu derselben Interpretation des Phädonmythus gelangt.

(κοτλα), in die Wasser, Nebel und Luft sich sammeln; die Erde aber ruhe selbst rein im reinen Himmelsraum, welchen die meisten Forscher über diese Dinge Äther nennen. Von ihm seien unsere Stoffe gleichsam der Bodensatz, der sich in den Vertiefungen der Erde sammle. Wir hausten nun, ohne es zu merken, in diesen Vertiefungen und meinten oben auf der Erde zu wohnen. Es ist das aber so, wie wenn einer, der tief am Grunde der See hauste, dort meinen würde, auf dem Meere zu leben, und da er da die Sonne und die anderen Gestirne nur durch das Medium des Wassers sähe, er das Meer für den Himmel (*οὐρανόν!*) halten wollte; denn da er bei der Langsamkeit seiner Fortbewegung (im Verhältnis zu unserer Bewegung) und der Schwäche seiner Natur niemals bis an die Grenze des Meeres gelangen oder gar aus dem Meere in unsere Welt hier herauftauchen könnte, so würde er nie sehen, wieviel reiner und schöner sie ist als die seine und es auch nie von einem anderen, der sie etwa gesehen hätte, erfahren. Gerade so erginge es auch uns: denn während wir nur in einer Vertiefung der Erde wohnen, meinten wir oben auf ihr zu leben, und den Luftraum nennen wir schon Himmel, gerade als wenn sich die Gestirne durch ihn bewegten (*vgl. Demokrit!*). Es sei aber ganz dasselbe wie dort: nur die Schwäche unserer Natur und die Langsamkeit unserer Fortbewegung (im Vergleich zu den Himmelskörpern) ist daran schuld, daß wir nicht an die Grenze des Luftraums hindurchzudringen vermögen. Denn wenn einer von uns bis an seine Grenze gelangen oder auf Flügeln sich hinaufschwingen könnte, so würde er erst aus dem Luftraum auftauchen und so wie die aus dem Meere auftauchenden Fische unsere Welt hier sehen, so würde ein solcher Mensch auch die dortige Welt erblicken und — vorausgesetzt, seine Natur ist stark genug dieses Schauspiel auszuhalten — erkennen, daß jenes erst der wahre Himmelsraum, das wahre Licht und die wahre Erde ist."

Was man vielfach für die Schöpfung rein religiöser Phantasie hielt, ist, wie man sieht, nur das mit sinnlicher Anschaulichkeit vorgetragene Weltbild modernster Wissenschaft: die Erde — eine von einer Luftschicht umgebene Kugel — schwebt frei im unendlichen Ätherraum. Diese

Entdeckung ist der erste Schritt auf der Bahn, die weiter zu Korpernikus, Galilei, Kepler, Newton und zur modernsten Wissenschaft führt. Den gewaltigen Eindruck, den diese Erkenntnis auf Plato machte, fühlt man noch in seinen Worten nachklingen: jetzt ist es bewiesen, daß den Weltkörpern ein rein mathematisches Gesetz die Form (*ἰδέαν*) gibt. Denn wie die Erde, so müssen auch Sonne und Mond, ja alle Gestirne überhaupt mathematisch genaue Kugeln sein, nicht regellose vom Zufall geballte Erdklumpen (*μύδροι, βῶλοι*), wie noch Anaxagoras und Demokrit (*vgl. V. S. 46 A 72; 55 A 1 [34]; 87; 55 B 5 und Euripides, Orestes V. 983 cf. fr. 783, vgl. Dg. L. II, 10 = V. S. 46 A 1 u. 20 a*), um von ältern (*D. L. IX, 34*) zu schweigen, meinten. Die geometrischen Gebilde sind also nicht wie der atomistische Materialismus meinte (*V. S. 74 B 7*), bloß subjektive Hirngespinste, sondern haben kosmische Existenz. Und dann: Sonne und Mond schweben im reinen Ätherraum, ihre mit mathematischer Genauigkeit vor sich gehenden Bewegungen können somit nicht mehr durch Druck und Stoß der Luftmaterie erklärt werden, sondern sie müssen ihre Kreise aus eigener Kraft beschreiben. So war durch die Entdeckung der Kugelgestalt der Erde das materialistische Weltbild Demokrits in seinen letzten Grundlagen erschüttert; der Begriff der sich selbst bewegenden Kraft, der „Seele", der die Materie gestaltenden Idee, der „Form", war gefunden. Diese Entdeckung wird darum für Plato das Fundament seiner ganzen Philosophie. Im letzten Buch der Gesetze hat er die Grundgedanken seiner Lehre noch einmal in schwer geformten, (oben S. ~~23~~ angeführten) Sätzen zusammengefaßt. Es sind vielleicht die letzten Worte, die er niedergeschrieben, gewissermaßen sein philosophisches Testament an die Menschheit. Hier spricht er es (*XII, 966 Dff.*) unzweideutig aus, daß seine ganze Weltansicht auf zwei Grundpfeilern ruht: Erstens auf der Erkenntnis der mit mathematischer Genauigkeit vor sich gehenden Selbstbewegung der Weltkörper, und diese Erkenntnis wird hier ausdrücklich als neue Entdecknng (*νῦν!*) der alten Auffassung des Anaxagoras und Demokrit entgegengestellt — wodurch übrigens allein schon bewiesen wäre, daß sie nicht von Pythagoras oder von alten Pythagoreern des 6. und 5. Jahrhunderts stammen kann.

Das Zweite ist der Satz von dem Primat der Seele und ihrer Superiorität über den Körper. Seele definiert Plato aber als „das, was sich selbst bewegt und nicht — wie der anorganische tote Körper — bloß von anderem bewegt wird“ (*Phädrus 245 Cf.*). Seele ist „die Kraft der Selbstbewegung“ (*Ges. X 896 ff. δυναμένην αὐτὴν αὑτὴν κινεῖν*).[1]) Demokrit kannte keine Selbstbewegung, nur ein ewiges Bewegtwerden (*cf. Arist. Met. 1071b 32; de an. I, 2 S. 403b 31*); alle Bewegung wurde von ihm „durch gegenseitigen Druck und Stoß von Körpern“ (*ἀλληλοτυπούσας καὶ χρουομένας κινεῖσθαι τὰς ἀτόμους V. S. 54 A 6*) erklärt. Woher diese ewige Bewegung komme, ihren „Ursprung“, wußte er aber nicht zu sagen (*V. S. 54 A 1 [30f.]; 10,[2]; 6; 16*). So wurde ihm alles zum Körper und die Seele zu einer bloß sekundären Erscheinung desselben. Nun war durch die neuen Entdeckungen der pythagoreischen Astronomie die Existenz primärer Selbstbewegung als kosmische Tatsache erwiesen. Ein neues Prinzip, das der „Seele“, das der immateriellen, bewegenden lebendigen „Kraft“ — *δύναμις* war damit gefunden, und das Sein wird jetzt in der Philosophie überhaupt als „Kraft“ definiert (*Sophist. 247 E; Staat 477 D u. Adam z. St.; Kratylus 394 B, Theätet 156 A u. ö., vgl. Laches 192 B*). Das Primäre in der Welt ist für Plato jetzt Seele überhaupt, „Weltseele“ (*Timäus und Philebus 30*). Im letzten Grunde ist für ihn alles psychisch, ist Wille, Gedanke, Vorstellung, Freude und Schmerz (*Ges. X, S. 892f., s. o. S. 104*). Wie die rationale Quadratfläche von der irrationalen Wurzel — *δύναμις* „Kraft“ nennt sie der Grieche! (*vgl. Theätet 147 D*) — hervorgebracht wird, so liegen allem Wahrnehmbaren überhaupt immaterielle Kräfte zugrunde, die es vom Werden zum Sein bringen. Alles in der Natur ist so Ausdruck von Seelischem, von bewegenden Kräften, ein bloßes Gleichnis und Bild der diese Kräfte bestimmenden ewigen mathematischen Gesetze und Ideen, (mit einem anderen Worte) des Verstandes (*Νοῦς*).

Man wird jetzt besser begreifen, warum Plato den Dialog Phädo und ebenso den Staat in einen Mythus ausklingen läßt,

[1]) Noch bei Kepler ist Kraft gleich „anima motrix“, d. i. bewegende Seele (Prodromus, Kap. XX).

der das Weltbild der modernsten astronomischen Wissenschaft verkündet. Wenn man glaubt, daß diese Mythen nichts anderes als religiöse, orphische Vorstellungen geben sollen, so hat man den philosophischen Sinn des platonischen Mythus überhaupt nicht verstanden. Der Mythus ist für Plato gerade die der Naturwissenschaft und insbesondere der Astronomie entsprechende Darstellungsform (*s. S. 254 u. Beil. XXg*). Zunächst ist der Mythus ein in der damaligen populärwissenschaftlichen Literatur beliebter technischer Kunstgriff, der den Leser auf einen Standpunkt außerhalb der Erde führen soll, wo er von der irdischen Augentäuschung befreit ist. So spricht auch Archytas (?) bei Cicero (*Laelius 23, 88,* in der Einleitung zu einem astronomischen Werk?) von dem Anblick, den er hätte, wenn er „in den Himmel hinaufgekommen wäre und hätte den Aufbau der Welt und die Schönheit der Gestirne unmittelbar geschaut“; die ähnlichen Mythen bei Plutarch sind bekannt, und noch Kepler fingiert, von Archytas und Plato angeregt, um seine astronomischen Ansichten darzulegen, einen „Traum vom Monde“, der die Welt darstellt, wie sie sich vom Mond aus ausnehmen würde. Der eigentlich philosophische Sinn der Mythenform bei Plato liegt aber tiefer: wirklich begriffliche, wissenschaftliche Erkenntnis (*λόγος*) gibt es für ihn nur von den ewigen überweltlichen Ideen; mit diesen beschäftigt sich die Dialektik. Die Natur, die Welt des ewig Werdenden und Vergänglichen im Raume, ist immer nur „Bild“ und „Gleichnis“ (*Tim. 30 B, 48 D; cf. εἰκότως Arist. 1010a 5*). Ihr eigentlicher Grund ist Seelisches, ist Denken, Wollen, tragische Schuld und Sühne. Die letzte Ursache der Natur, die absolute Idee der Weltschöpfung kennt eben nur Gott; der Mensch kann dieses wahre Wesen der Welt nur ahnen und höchstens gleichnisweise durch einen Mythus aussprechen (*τὸν εἰκότα μῦθον Timäus 29 A/D, vgl. Phädo 99 C*). Darum hat auch der Timäus, obwohl in ihm die Ergebnisse der allerneuesten und exaktesten Naturwissenschaft zusammengefaßt werden, die Form eines Mythus, und aus derselben Idee heraus sind die Mythen des Staates, des Phädrus, des Politikus, des Symposion zu verstehen. Im Phädo indessen wird das neue Weltbild der Erdkugel zunächst gar nicht als Mythus, sondern als die „wissenschafliche Überzeugung“ (*πέπεισμαι*)

des Redenden vorgetragen, wobei nur betont wird, daß es nicht möglich ist, den ausführlichen wissenschaftlichen Beweis für ihre „Wahrheit" (*ὡς μέντοι ἀληθῆ 108 D*) zu geben. Im weiteren Fortgang mehren sich freilich die mythischen Züge; diese spätere Partie wird aber auch dem Vorhergehenden entgegengesetzt und erst ausdrücklich als „Mythus" (*110 B*) bezeichnet. Selbst in diesem eigentlichen „Mythus" schimmern indes noch Züge der Wissenschaft durch: so wenn hier der Erdkörper im Inneren von einem System miteinander zusammenhängender Höhlungen, Spalten und Gänge durchzogen ist, in denen Ströme von Feuer, geschmolzener Lava, siedendem Wasser und Luft (Dampf) unaufhörlich hin- und herfluten. Diese Vorstellung ist der Geologie der Zeit entnommen, die auf diese Weise Erdbeben, vulkanische Erscheinungen, heiße Quellen (Geyser?) und ähnliches erklärte.[1]) Ebenso stammt aus der exakten Wissenschaft die Erkenntnis, daß es auf der Erdkugel kein Oben oder Unten gibt, sondern daß diesen Begriffen die Richtung der Schwerkraft zum Kugelmittelpunkt zugrunde liegt (*vgl. Timäus 62 C f.*), daß daher, wenn man sich durch den Mittelpunkt der Erdkugel einen Schacht gebohrt denkt, in ihm alles um den Schwerpunkt auf- und abpendeln müsse (*αἰώρα! 111 E*). Diese Erkenntnis wurde, wie man aus dem Phädo sieht, zu einer geistreichen Erklärung der periodischen Wiederkehr der Winde (*112 B*), der Überschwemmungen bzw. der Trockenheit (*112 C*) u. a. verwendet, eine Theorie, die das Gegenstück zu der Demokrits (*s. oben S. 190 f.*) darstellt. Da sich auch Archytas (*35 A 22*) mit solchen Problemen beschäftigte, können diese Gedanken auf ihn zurückgehen. Es ist jedenfalls der erste uns bekannte Versuch, die Gravitation und das Pendel für das Verständnis kosmischer Erscheinungen zu verwerten, ein Gedanke, auf dem seit Galilei und Newton die ganze moderne Astronomie beruht.

[1]) Die Vorstellung, daß der Erdkörper nicht solid, sondern unterhöhlt und von Wasser, Luft und Feuerströmen erfüllt ist, ist eine Grundthese der griechischen Geologie und schon bei den ältesten Vorsokratikern nachzuweisen (*die Stellen gibt Gilbert, Die meteorologischen Theorien des Altertums; E. Oder, Philol. Suppl. VII.*). Im Phädo finden wir nun diese für die Scheibenform der Erde ausgebaute Theorie zum erstenmal der Kugelgestalt angepaßt.

Selbst jene Fabelwesen, die im Phädonmythus auf der „wahren" Erde rings um das Mittelmeerbecken herum ein seliges Leben gleich den Göttern führen und mit Göttern verkehren, waren damals der Wissenschaft nicht ganz fremd. Man erkennt unschwer, daß hier als Vorbild die Hyperboreer und andere halb mythische Völker, die die Geographen in die märchenhaft geschilderten Gegenden über den das Mittelmeerbecken umschließenden Gebirgen (Rhipäische Berge u. ä.) versetzen und denen die dunkle Kunde von fremden Rassen, jenseits der damals bekannten Welt zugrunde liegt, vorschweben (*vgl. Herodot III, 17 f.; IV, 36 u. ö.; Hellanikus fr. 96 FHG I, 58 u. a.*).

Erst der Schluß, die Schilderung des Hades mit dem Tartarus und dem Acheron im Innern der Erde ist rein mythisch und scheint ganz aus orphischer Überlieferung zu stammen. Und doch haben wir hier keineswegs ursprünglich religiöses Denken vor uns, denn die überkommenen orphischen Glaubensvorstellungen waren ja völlig im primitiven Weltbild verwurzelt. Ihnen war der Himmel als der Sitz der Götter noch oben, die Hölle, die Stätte der Verdammten, tief in oder unter der Erde. Dieses Bild von Himmel und Hölle ist nun mit den neuen Ergebnissen der astronomischen Wissenschaft nicht zu vereinbaren, denn jetzt gibt es in Wahrheit gar kein Oben und Unten (*Tim. 62 E; Arist. cael. IV, 2 S. 308 a 19*), an das vielleicht Demokrit noch glaubte (*Zeller I⁵, 886 ff., cf. Plut. adv. Col. c. 8*). Wollte man trotzdem den inneren religiösen und sittlichen Gehalt der alten Offenbarung in das Weltbild der exakten Wissenschaften hinüber retten, so mußte man ihre Vorstellungen völlig umdeuten und neu lokalisieren. Das tun eben die platonischen Mythen: die alten olympischen Götter, Jupiter, Venus, Mars, Merkur und Saturn werden mit den Planeten identifiziert (*Phädrus 247 ff.*), wie man es von den Ägyptern bzw. den babylonisch-chaldäischen Priestern gelernt hatte; der alte „Himmel" (*οὐρανός*) wird zum astronomischen Weltraum, die Inseln der Seligen im Hades werden auf die „wahre Erde" oder auf andere Gestirne verlegt, der Tartarus ins Innere der Erdkugel, in jenen durch ihren Mittelpunkt gehenden von Feuerströmen durchfluteten Schacht versetzt. Später wird der Styx sogar in dem Schattenkegel

der Erde gesucht (*Plut., Gesicht im Monde, Kap. 29*). So erhalten bei Plato alle Götter und Stätten des alten Glaubens ihre Stelle im neuen Weltbild der Wissenschaft, und alte Vorstellungen werden von ihm im Sinne der modernsten Astronomie umgeformt und dadurch eine ganz neue Vorstellungswelt geschaffen.[1])

Beilage VI.

Die Gestalt der Erde bei Parmenides.

Man wird nach dem in Beilage V Dargelegten der sich in fast allen Darstellungen der griechischen Philosophie findenden Anschauung, daß die Kugelgestalt der Erde schon im Anfang des 5. Jahrhunderts allgemein bekannt gewesen sei, mit größtem Mißtrauen begegnen müssen.

Nun heißt es allerdings bei Diogenes Laertius XI, 21 (*18 A 1*) daß Parmenides — ein Philosoph, der, mag man seine Zeit noch so tief heruntersetzen, auf jeden Fall beträchtlich vor der Mitte des 5. Jahrhunderts gelehrt haben muß — „als erster (*nach Theophrasts „naturphilosophischen Lehrmeinungen"!*) die Erde für kugelförmig (σφαιροειδῆ) erklärte". Wäre das wahr, so wäre freilich damit erwiesen, daß diese Entdeckung in Unteritalien schon zu einer Zeit bekannt gewesen sein muß, wo man von ihr in der übrigen griechischen Welt noch nichts ahnte. Nun haben wir aber zufällig die betreffende Stelle Theophrasts noch in ihrer originaleren Fassung erhalten (*Fr. 6 u. 17 D, vgl. 18 A 23 u. 44*). Und aus ihr ersehen wir, daß das Wort σφαιροειδές hier vielmehr von der Gestalt des Alls gebraucht war, — und das mit Recht, denn es gibt die im fr. 8, 43 noch erhaltenen Worte des Parmenides korrekt wieder — „die Erde dagegen", fuhr Theophrast fort, „hat er zuerst στρογγύλην genannt" (*18 A 44*). Hätte Parmenides die Erde unzweideutig als Kugel bezeichnen wollen, so hätte er sich dafür desselben Wortes bedienen können, wie für die

[1]) Cf. Boll, Stoicheia I (Weltbild d. Apokalypse), Pfeiffer, Stoicheia II (Studien z. antiken Sternglauben) S. 128 ff.; Bousset, Archiv f. Religionswissenschaft IV (1901), 360 ff. und Götting. Gel.-Anz. 1905, 707; Nilsson ebenda 1916, 46.

Himmelskugel. Στρογγύλος heißt aber gar nicht kugelförmig, auch nicht halbkugelig (Patin), sondern ist ein klar definierter mathematischer Begriff und bedeutet sowohl bei Linien, wie bei Flächen und Körpern den ganz allgemeinen Gegensatz zu „gerade", also „gekrümmt", meist aber den Sonderfall des Kreises (*vgl. Plat. Parm. 137 E u. ö*), wenn natürlich im Gegensatz zu einem langgestreckten Körper auch eine Kugel einmal so genannt werden kann (*z. B. Symposion 189 E, vgl. die Indices zu Aristoteles, Plato, Theophrast usw.*). Dieser Terminus der Mathematik ist im 5. Jahrhundert, wie man aus den „Wolken"[1]) des Aristophanes sehen kann, ein Lieblingswort der griechischen Philosophie geworden und wurde von ihr besonders gern zur Bezeichnung der kreisrunden Erd- bzw. Mondscheibe gebraucht. So findet man es bei Anaximander (*V. S. 2 A 11*), bei den „Alten" überhaupt (*55 B 15*), bei Diogenes von Apollonia (*51 A 1*) und in den „Wolken" des Aristophanes (*V. 751, vgl. Geminus S. 164, 14 ff. M, Arist. 363 a 28*) angewendet.

Theophrast will also an der bewußten Stelle nur sagen, daß Parmenides der erste war, der jenes später so oft für die Gestalt der Erde gebrauchte Wort angewandt hat, sowie er auch sonst das Auftauchen gewisser philosopischer Ausdrücke — z. B. des Terminus „unendlich" bei Anaximander (*V. S. 2 A 9*) — zu vermerken pflegt. Es gibt also nicht den geringsten Anhalt dafür, daß Parmenides der Erde schon die Kugelform zuschrieb. Er wird sie wie alle anderen Vorsokratiker für eine kreisrunde Platte gehalten haben, die sich

[1]) Das Wort στρογγύλος ist Homer und der poetischen Sprache überhaupt fremd. Auch Aristophanes gebraucht es — mit Ausnahme von Acharnern V. 686, wo es aber in übertragener Bedeutung, wie bei Thrasymachus *78 A 3*) steht — nirgends. Wenn es gerade in den „Wolken", die der Verspottung der zeitgenössischen Philosophie gelten, gleich dreimal vorkommt (*V. 1127 = 46 A 85; V. 751 = 46 A 87; V. 676, vgl. Phädon 97 D und 99 B*), so darf man aus der Art, wie es gebraucht wird, schließen, daß sich Aristophanes hier über ein philosophisches Modewort seiner Zeit lustig macht. Parmenides hat dieses Wort in die philosophische Sprache eingeführt, wie er auch sonst mathematische Ausdrucksweise liebt. Anaximander hat nach der glänzenden Konjektur Roepers für die Scheibenform der Erde, seiner „poetischen" Ausdrucksweise entsprechend, das aus Homer bekannte γυρόν verwendet, das aber der Doxograph (Theophrast) schon mit dem zugesetzten στρογγύλος erklärt (*V. S. 2 A 11*).

— ähnlich wie bei Anaximenes (*3 A 6*) — durch die Zusammenpressung der aus der Luft ausgeschiedenen festen Bestandteile bildet (*cf. Parm. V. S. 18 A 22 u. 37*); solcher und ähnlicher Anklänge wegen galt Anaximenes ja wohl auch als der Schüler des Parmenides (*3 A 1*).

Es ist interessant, hier an einem Fall verfolgen zu können, wie Legenden entstehen: Theophrast bemerkt ursprünglich und ganz richtig, daß Parmenides die Erde als erster στρογγύλην genannt habe. Ein späterer Bearbeiter (*vgl. Diels, Doxographi S. 166*) — vermutlich einer jener Stoiker,[1]) die so sehr dazu neigen, ihre eigenen Anschauungen in die frühesten Philosophen hineinzudeuten — las doch Zenon die Kugelgestalt der Erde schon aus Hesiod (*Theogonie 127?*), Krates von Mallos sogar aus Homer (*ϰ 86, λ 14 f.*) heraus — dieser spätere Bearbeiter machte daraus: Parmenides habe zuerst die Erde für kugelförmig erklärt. Durch dasselbe Mißverständnis kommt wahrscheinlich auch Anaximander zu dieser unverdienten Ehre (*V. S. 2 A 1*). Und da dieser als Schüler und Schulnachfolger des Thales gilt (*V. S. 2 A 2; Diog. L. Pr. 13*), so wird schließlich Thales zum eigentlichen Entdecker der Kugelgestalt (*Aëtius III, 10, 1*). Nun soll Thales Begründer der jonischen Philosophenschule, so wie Pythagoras der der italischen, welcher Parmenides angehört, sein. Hat Parmenides schon die Kugelgestalt gekannt, so muß also diese Lehre auf Pythagoras bzw. auf Thales zurückgeführt werden (*V. S. 18 A 44, vgl. Aët. II, 12, 1*). Die ganze Legendenbildung geht so schließlich auf das Mißverständnis eines einzigen Wortes bei Theophrast bzw. bei Parmenides zurück.

---

[1]) Dieser Stoiker ist wahrscheinlich der „Posidonianer", wenn nicht Posidonius selbst gewesen. Denn Posidonius hat dem Parmenides die Kugelgestalt der Erde, ja sogar die Projektion der Wendekreise vom Himmel auf die konzentrische Erdkugel zugetraut (*V. S. 18 A 44a; vgl. Aëtius III, 11, 4; Strabo II, 2, S. 94 Cas.*), und das ganze Weltbild des Parmenides dadurch so gründlich mißverstanden, daß es für uns kaum mehr möglich sein wird, es in seinen Einzelheiten durch die von Posidonius beeinflußte doxographische Überlieferung (*V. S. 18 A 37*) hindurch in seinem ursprünglichen Sinn zu erkennen. Dasselbe gilt von der Kosmologie Anaximanders u. a. archäischer Philosophen. Daß Aëtius II, 12, 1 die Projektion der Himmelskreise sogar schon dem Thales zuschreibt, ist nach dem oben Gesagten nicht überraschend (*vgl. Reinhardt, Parmenides 147*[1]).

Beilage VII.

Die Entdeckung der wahren Planetenbewegung.

Erst mit der Entdeckung der Kugelgestalt der Erde ist im Weltbild zwischen der Erde und dem Fixsternhimmel Raum für die konzentrischen Kreisbahnen der Planeten geschaffen. Im 5. Jahrhundert, zur Zeit des Anaxagoras, gilt die Sonnenbahn als die äußerste Grenze der Welt (*V. S. 21 A 50, vgl. 54 A 1* [*33*]), eine Anschauung, die noch Archimedes der Erwähnung wert findet („Sandrechnung", Anfang). Für die Planeten bleibt in diesem alten Weltbild nur mitten unter den Fixsternen Platz, von denen sie sich allein dadurch unterscheiden, daß sie nicht an eine bestimmte Stelle des Firmaments „gebunden" sind, sondern frei und regellos an ihm „herumirren" (*21 A 54*), wovon sie auch ihren griechischen Namen „Planeten" haben (das Wort zuerst im Titel einer demokritischen Schrift [*V. S. 55 B 5 b*] nachweisbar). Auf Grund dieser Anschauung glaubt Demokrit noch, die Erscheinung der Kometen mit Anaxagoras aus dem zufälligen Zusammenstoß zweier solcher planlos herumirrenden Planeten erklären zu können (*55 A 40, 86, 92; vgl. 46 A 81*). Daß dieses planlose Herumirren nur eine optische Täuschung ist, daß die Planeten sich in Wahrheit in verschiedener Entfernung von der Erde in weit geschwungenen Kreisen mit mathematischer Genauigkeit um einen gemeinsamen Mittelpunkt bewegen (*Fig. 3*), das gehört zu den großartigsten Entdeckungen des Menschengeistes, und diese dem Begriff der „Sphärenharmonie" zugrunde liegende Erkenntnis wird von allen Zeitgenossen, von Plato (*Staat VII, 530 D*), von Aristoteles (*Himmel II, 9, S. 291 a 10, vgl. II, 10*), Eudem (*Fr. 95 = V. S. 2, 19, vgl. Geminus S. 10, 5 M.*) übereinstimmend den „Pythagoreern" zugeschrieben. Daß Spätere für „Pythagoreer" einfach „Pythagoras" setzen (*z. B. Theo Sm. III, 22, S. 150, 16 H.; Simplicius z. Himmel S. 468, 26 Heib.*), wird niemanden mehr überraschen.

Nun erzählt Plato im 7. Buche der Gesetze S. 821 A ff., das nicht vor 360 geschrieben sein wird, ausführlich, wie er „diese ebenso schöne wie wahre Entdeckung" (*καλόν τε καὶ ἀληθὲς μάθημα*) in „nicht mehr gerade jugendlichem Alter und vor gar nicht so langer Zeit" — also jedenfalls nicht vor der

italienischen Reise 388 (*vgl. Gesetze 951E*) — kennen gelernt habe. Damit ist die Zeit auch dieser pythagoreischen Entdeckung fraglos bestimmt (*vgl. Beil. V. S. 186*), und der Schlußmythus des Staates, in dem Plato diese neue Erkenntnis, ähnlich wie im Phädo die Kugelgestalt der Erde verkündet, stellt dann für uns die erste Erwähnung des wahren Planetensystems in der Geschichte überhaupt dar. Vorher wußte man die einzelnen Planeten noch gar nicht zu unterscheiden: Demokrit ist der erste Philosoph, der sich mit dem Problem der Planeten überhaupt eingehender beschäftigt zu haben scheint (*55B 5b*), aber auch er kennt noch weder Zahl noch Namen der Planeten, „da", wie wir ausdrücklich von Seneca erfahren, „damals die Bahnen der fünf Gestirne noch gar nicht entdeckt waren" (*55A 92*). Der einzige Planet, von dem man damals schon genaueres wußte, war die Venus oder der Lucifer (φωσφόρος), wie man ihn damals noch nannte (*55A 86*), und zwar soll Parmenides diesen Planeten entdeckt, d. h. zuerst die Identität von Morgen- und Abendstern bemerkt haben, ein Verdienst, das später natürlich Pythagoras zugeschrieben werden mußte (*V. S. 18A 1 u. 40a*). Noch zu Platos Zeiten kennt man die anderen Planeten außerhalb des engen Kreises der astronomischen Fachwissenschaft nicht mit Namen (*vgl. Timäus 39 C, Gesetze 822A, Epinomis 986E*; *vgl. Xenophon, Memorabilien IV, 7, 4*, eine Stelle, die offenbar gerade auf die astronomische Beschäftigung Platos und seiner Schüler weist; *s. a. Boll b. Roschers M. L. III, 2522, A.*).

Die griechische Astronomie lernte somit erst in der Zeit zwischen Demokrit und Plato, also rund um 400, die einzelnen Planeten unterscheiden. Diese Unterscheidung erfordert auch jahrhundertelange sorgfältigste Beobachtung des Sternenhimmels (*Theo Sm. III, 41 S. 200, 2H.*); ist doch der Planet Uranus, obwohl mit freiem Auge deutlich als Stern sechster Größe sichtbar, erst im Jahre 1781 erkannt worden. Die Entdeckung der Planeten ist darum, wie die Griechen selbst stets zugegeben haben, nur in Ägypten und Babylonien möglich gewesen, wo die Priester von der Klarheit der Atmosphäre unterstützt, seit alters — mindestens seit dem 8. Jahrhundert v. Chr. Geb. — die Himmelserscheinungen aufs genaueste beobachteten (*Epinomis 987A f.*) und weit zurückreichende zuverlässige Aufzeichnungen

„über jedes einzelne Gestirn" besaßen (*Aristoteles, Himmel II, 12 S. 292a 9*). Noch zur Zeit Platos mußte man nach Ägypten reisen, wenn man sich genauere Kenntnis der Planeten verschaffen wollte: Eudoxus verdankte es einem Empfehlungsschreiben des Königs Agesilaus von Sparta an den König von Ägypten, daß er — wohl um 370 — mit den ägyptischen Priestern, ganz wie einer von diesen lebend, einundeindrittel Jahr lang astronomische Studien treiben und auf Grund ihrer genauen Aufzeichnungen die erste befriedigende Theorie der Planetenbewegung aufstellen konnte (*Seneca, Quaest. nat. VII, 3*; *Diogenes L. VIII, 86*). Ähnliches wird von Plato selbst berichtet *Strabo XVII, S. 806 C.; Diog. L. III, 6, vgl. V. S. 55B 299*). So wird auch die griechische Astronomie, bei der kurz vor Platos Zeit die erste genauere Kenntnis der Planeten auftaucht, diese ihre Wissenschaft und die Art, die Planeten mit dem Namen der Götter, denen sie im Orient geweiht waren, zu bezeichnen, aus Ägypten haben.

So genau nun jene Beobachtungen der ägyptischen Priester und der Chaldäer gewesen sein mögen, es gibt nicht den geringsten Beweis dafür, daß die Ägypter oder Babylonier schon vor dem Ende des 5. Jahrhunderts v. Chr. auf den Gedanken gekommen wären, die scheinbare Unregelmäßigkeit in den Bewegungen der Planeten durch die geniale Hypothese regelmäßiger konzentrischer Kreisbahnen zu erklären. Alles, vor allem ihre astrologische Grundanschauung von den Tierkreiszeichen als den „Häusern" der Planeten, spricht dafür, daß ihr Weltbild noch jenes primitive ist, in dem sich alle Planeten mitten unter den Fixsternen des Tierkreises bewegen, aus deren Zeichen sie heraus- und hineingehen (*vgl. Bouché-Leclercq, l'Astrologie gr. S. 64*). Daß Sonne und Mond (der täglichen Umdrehung des Fixsternhimmels entgegen) von Westen nach Osten einen zum Himmelsäquator in einem Winkel von etwa 23° geneigten Kreis durch die Tierzeichen beschreiben, ist, wie wir aus Eudem (*Fr. 94 Sp.*) wissen, erst die Entdeckung des Astronomen Oenopides (*V. S. 29 A 7*) und setzt auch schon ein so hohes Maß perspektivischen Verständnisses und geometrischer Veranschaulichungsfähigkeit voraus, daß sie in Griechenland vor Anaxagoras (*vgl. V. S. 29 A 2*) kaum denkbar ist, (*vgl. noch Heraklit 12B 120 und dazu Bolls Erklärung in Stoicheia I,*

S. 34, 3).[1] Demokrit steht schon auf dem von Oenopides geschaffenen Boden, wenn er den, dem täglichen Himmelsumschwung entgegengesetzten Kreislauf von Sonne, Mond und Planeten als „Physiker" auf die Weise erklärt, daß durch die Urbewegung des Firmaments die Luft in ihr in eine wirbelnde Drehung versetzt wird, die alle Himmelskörper mit sich reißt: da die Kraft dieses Wirbels in der Richtung zum Mittelpunkt immer mehr abnimmt, so bleiben die Planeten und die Sonne hinter der Bewegung des Tierkreises zurück, noch weniger kann der dem Mittelpunkt nähere Mond mit den Tierzeichen Schritt halten, und die Erde schließlich steht im Mittelpunkt des Wirbels ganz still (*55 A 88, vgl. Aristoteles S. 295 a 15ff. und oben S. 190*). Diese „schwache und leichtsinnige Erklärung durch das Zurückbleiben" (*τῆς ὑπολείψεως*), wie sie bei Theo Sm. III, 41 (*S. 200, 19 H*) genannt wird, charakterisiert deutlich das Niveau der Astronomie noch in der Zeit von Platos Jugend; sie ist es, der dann Plato die neue Entdeckung von der Eigenbewegung der Planeten entgegenstellt (*Gesetze 822 A f.*), auf der, wie wir sahen, seine ganze Weltansicht beruht (*oben S. 23 u. 193 f.*). Das Wesentliche dieser Entdeckung besteht darin, daß die Bahn der Sonne und entsprechend die der anderen Planeten am Himmel als eine geometrisch definierte und mechanisch konstruierbare Kurve, nämlich als „Spirale" (*ἕλιξ*: *Timäus 39 A, vgl. Aristoteles Met. S. 998 a 5*) erkannt wird. Diese Spirale kommt nämlich dadurch zustande, daß die Sonne und die Planeten in der Ebene der Ekliptik von West nach Ost vollkommene Kreise beschreiben und zugleich an der täglichen Umdrehung des ganzen Himmels um die Weltachse von Osten nach Westen teilnehmen (*Timäus 39 A*). Damit ist die bisher in Griechenland herrschend gewesene, vor allem von Demokrit vertretene Anschauung widerlegt, als ob Sonne, Mond und Planeten planlos und „nach allen

[1] Da die späteren Autoren das vollständige Planetensystem und die Sphärenharmonie schon dem Pythagoras zuschreiben, so hat bei ihnen Pythagoras natürlich auch die Schiefe der Ekliptik gekannt und Oenopides muß sie fälschlich „für seinen eigenen Gedanken ausgegeben haben" (*Aetius II, 2, 2 b; V. S. 29 A 7*). Nach derselben Methode wird Pythagoras zum eigentlichen Entdecker des Dodekaëders und Hippasus zum bloßen Plagiator gemacht (*V. S. 8, 4; s. unten S. 235*).

Richtungen umherirren und niemals dieselbe Bahn gehen" (*Ges. 821 B; beachte das νῦν!*), und mathematisch exakt bewiesen, daß diese Gestirne unabhängig von ihrer täglichen Umdrehung eine eigene Kreisbewegung besitzen.

Diese Entdeckung setzt, wie man sieht, schon die geometrische Konstruktion von Kurven und die Zerlegung zusammengesetzter Bewegungen in ihre Komponenten, d. h. die Grundlagen der mathematischen Mechanik voraus. Nun wissen wir, daß die erste geometrisch definierte Kurve überhaupt von "Hippias von Elis" (*79 B 21*), also nicht viel vor 400 (*vgl. 79 A 4*) gefunden worden ist, und daß andererseits Archytas es war, der die mathematische Mechanik erst geschaffen und das Prinzip mechanischer Bewegung zuerst planmäßig zur geometrischen Konstruktion von Kurven benutzt hat (*Diog. L. VIII, 83*), eine Methode, von der uns seine erhaltene Lösung des delischen Problems (durch Konstruktion einer komplizierten Raumkurve) noch ein Beispiel gibt (*35 A 14 f., vgl. 35 A 1, s. oben S. 173 u. 236*). Die Eigenbewegung der Planeten kann also nicht gut vor Archytas entdeckt worden sein, und vielleicht werden wir in diesem großen Mathematiker den Pythagoreer zu sehen haben, der diese Erkenntnis gefunden oder zum mindesten zuerst mathematisch exakt auf Grund der musikalischen Proportionenlehre bewiesen hat (*cf. Theo Sm. S. 61, 11 H.*).

Beilage VIII (zu Seite 35).

Plato und die Achsendrehung der Erde.

Ob Plato an der betreffenden Stelle des Timäus (*40 A*) wirklich die Achsendrehung der Erde aussprechen wollte, ist eine schon im Altertum viel umstrittene Frage. Indessen zeigt Aristoteles (*d. c. II, 13, 293 b 30; 296 a 26*), daß diese Stelle wenigstens von Platos unmittelbarem Schüler, Aristoteles bzw. seiner Quelle (Heraklides?) im Sinne der Achsendrehung aufgefaßt wurde. Also muß die Lehre von der Erdrotation zur Zeit von Platos Timäus schon bekannt gewesen sein, was hier für uns allein in Betracht kommt. Wer die Stelle des Timäus unvoreingenommen betrachtet, wird sie auch nicht anders als

Aristoteles und seine Gewährsmänner (Heraklides?) verstehen können. Andererseits muß es Boeckh (*Kosm. Syst. des Plato S. 57, 74, 100*) zugegeben werden, daß die tägliche Achsendrehung der Erde mit der im vorhergehenden Stück des Timäus von Plato behaupteten täglichen Umdrehung des Fixsternhimmels in einem nicht zu vereinbarenden Widerspruch steht. Es ist aber zu beachten, daß die Darstellung des kosmischen Systems — wohl nicht ohne Absicht — gerade mit diesem Satz von der Achsendrehung der Erde abbricht, so daß Plato gar nicht die Gelegenheit hätte, das auszusprechen, was man jetzt erwartet, daß nämlich die im Vorhergehenden als wirklich hingestellte tägliche Umdrehung des Weltalls nun durch die Erdrotation zu einer bloß scheinbaren wird. Dieser hier im Timäus fehlende Gedanke scheint nun in den Worten der wohl von Platos unmittelbarem Schüler, Philippus von Opus, verfaßten Epinomis angedeutet: „Der Fixsternhimmel bewegt sich im entgegengesetzten Sinne wie die Planeten und führt diese mit sich, wie es wenigstens Menschen scheinen möchte, welche wenig von diesen Dingen wissen. Was man aber sicher genug weiß, muß man sagen, und so sagen wir es“ (*S. 987 B*) — denn daß Philippus von Opus die Erdbewegung in seinen Schriften vertreten hat, sieht man aus *V. S. 45 B 36* — wenn hier nicht einfach nur jene demokritische Erklärung „durch das Zurückbleiben“ gemeint ist. Aber Heraklides von Pontus und andere Schüler Platos haben jedenfalls die Achsendrehung der Erde schon gekannt.

Daß Plato am Schluß der Darstellung seines astronomischen Systems eine mit dem Vorhergehenden im Widerspruch stehende Anschauung einfach hinstellt, ohne es zu versuchen, sie mit dem Vorhergehenden in Übereinstimmung zu bringen, ist freilich hart, könnte aber als Tatsache hingenommen werden müssen. Der Timäus ist eben kein vollkommen einheitliches System, sondern es finden sich in ihm unvermittelt nebeneinander Gedanken aus sehr verschiedenen Zeiten der platonischen Entwicklung: so bricht Plato auch S. 49 E die Darstellung ab, um auf Grund der Theätetschen Entdeckung der fünf regulären Körper eine ganz neue Konstruktion der Materie zu geben, die von der im Anfang S. 31 C stehenden Ableitung der Materie (aus dem delischen Problem)

abweicht. Das wahrscheinlichste ist aber, daß sich Plato mit Absicht so zweideutig ausgesprochen hat, weil er sich offenbar in dieser die Gemüter heftig bewegenden Streitfrage damals noch nicht entscheiden mochte. (*Vgl. jetzt Burdach, Neue Jahrb. f. kl. Alt., 1922*).

Beilage IX.

Das sogenannte „philolaische“ System der Erdbewegung.

Noch vor der Mitte des 4. Jahrhunderts müssen die Pythagoreer erkannt haben, daß die Himmelserscheinungen sich noch besser erklären lassen, wenn man die Erde nicht im Mittelpunkt der Welt annimmt, sondern wie die anderen Planeten (*Aristoteles S. 296 a 25*) in einer Kreisbahn um den gemeinsamen Mittelpunkt des Systems kreisen läßt (*V. S. 45 B 37*). Denn Plato hat diese Anschauung noch als Greis angenommen, wie ausdrücklich Theophrast berichtet (*Plutarch, Platonische Fragen 8 u. Numa Kap. XI*). Und das wird richtig sein, denn der unvollendete Dialog Kritias, eines der letzten Werke Platos, bricht mit einem Satz ab, der dieses Weltbild vorauszusetzen scheint (*vgl. Beilage XIII*), und es ist nach Platos Tod das System der Akademie geblieben: fast alle unmittelbaren Schüler Platos haben es gelehrt, Speusipp (*Fr. 41 Lang*) ebenso wie Philippus von Opus (*V. S. 45 B 36*) und Heraklides vom Pontus (*Fr. 49 — 59 Voss*). Wie stark es in diesem Kreis in der Zeit zwischen 350 und 320 Wurzel gefaßt haben muß, zeigt die Heftigkeit, mit der Aristoteles — im Himmel II, 13 u.ö.— dagegen polemisiert. Man nennt dieses System gewöhnlich das „philolaische“, aber welche Bewandtnis es auch mit der Schrift des „Philolaus“ haben mag, in der es eine Rolle spielte, vor der Mitte des 4. Jahrhunderts ist dieses pythagoreische Weltbild undenkbar. Daß der Mittelpunkt, um den die Erde mit den anderen Himmelskörpern kreist, „Feuer“ ist und der Herd der „Hestia“ bzw. das „Haus des Zeus“ heißt (*V. S. 32 A 16; 45 B 37, vgl. 18 A 44*), das sind freilich rein spekulative und mythische Umdeutungen nach Art der platonischen „Lichtsäule“ (*Rep. X, 616 B*) u. a., die mit dem eigentlich astronomischen Sinn dieser Hypothese nichts zu tun haben. Das geozentrische System

des Eudoxus, das wohl bis um 350 in der Wissenschaft maßgebend gewesen ist, hatte zur Erklärung der Planetenbewegungen im ganzen 26 bewegende Sphären nötig. Durch die Annahme der Erdrotation fielen bei Planeten, Sonne und Mond je eine Sphäre fort: „Da nun die Erde sowieso nicht der mathematische Mittelpunkt ist" — so hat uns etwa Aristoteles Himmel S. 293 b 25 ff. die weitere astronomische Überlegung (*wahrscheinlich nach Heraklides vom Pontus vgl. Beilage X*) überliefert — „sondern wir auf der Oberfläche der Erde von ihrem Mittelpunkt immer um den halben Durchmesser entfernt sind und doch keine Parallaxe (Wenden) der Fixsterne beobachten (*S. 296 b 4*), so muß die Entfernung der Fixsterne von der Erde ohnedies als unendlich angenommen werden (*S. 293 a 20 vgl. Heraklides Fr. 57 V; cf. Theo III, 1 S. 120, 3; Aet. II, 1, 5*). Dann müssen aber die Himmelserscheinungen für uns in gleicher Weise von statten gehen, ob die Erde im Mittelpunkt ist oder nicht. Nun zeigen alle Himmelskörper, die eine Kreisbewegung haben, mit Ausnahme der Fixsternsphäre, auch rückläufige Bewegungen und überhaupt eine aus mindestens zwei Bewegungen zusammengesetzte Bahn, — schon Plato hat darum im Timäus 40 A allen Weltkörpern eine doppelte Bewegung, die Kreisbewegung und die um ihre eigene Achse, zugeschrieben (*vgl. Heraklides fr. 50 V.*) — also wird wohl auch die Erde, mag sie nun um den Mittelpunkt oder am Mittelpunkte kreisen, zwei Bewegungen besitzen" (*S. 296 b 2*). Wenn die Astronomen annahmen, daß die Erde wie ein Planet sich täglich von Westen nach Osten um ihre eigene Achse in der Ebene des Himmelsäquators dreht (*S. 296 a 25 vgl. Heraklides fr. 52*) und zugleich (in einem Jahr?)[1] einen Kreis von West

[1]) Daß die Erde ihren Kreis in einem Jahre durchläuft, ist nicht ausdrücklich überliefert, aber aus Heraklides fr. 49—59 Voss wahrscheinlich. Die spekulativen Philosophen bildeten freilich dieses pythagoreische System der wissenschaftlichen Astronomie nach ihren „physischen" Gesichtspunkten um: da bei ihnen im ideellen Mittelpunkt das Zentralfeuer sein soll, das doch von uns nicht gesehen wird, so mußte entweder zwischen Erde und Zentralfeuer eine „Gegenerde", die es verdeckte, angenommen werden (*V. S. 45 B 36 f. = Aristoteles 293 b 25 u. ö.*), oder die Erde mußte sich in einer dem Mond ähnlichen Weise so auf ihrem Kreise bewegen, daß die von uns bewohnte Seite dem Zentralfeuer stets abgekehrt blieb (*vgl. Boeckh, Philolaus S. 115*). Dann mußte aber die Umlaufszeit der Erde einen Tag

nach Osten um die Achse der Ekliptik beschreibt (*Heraklides fr. 52 b. Simplicius z. Himmel S. 541 Heib.; vgl. Philolaus V. S. 32 A 21 u. 37 A 2*), so konnte es niemandem entgehen, daß, wenn die tägliche Bewegung des Fixsternhimmels und aller Himmelskörper überhaupt mit der Achsendrehung der Erde wegfällt (*Heraklides fr. 50, 51 [= V. S. 38 A 5], 54 vgl. V. S. 37 A 1*), sich durch die jetzt noch hinzukommende Kreisbewegung der Erde ohne weiteres auch die Rückläufigkeiten und Stillstände wenigstens der sogenannten oberen Planeten (Mars, Jupiter, Saturn) in überraschend einfacher Weise, ganz wie in unserem heutigen System, erklärten (*vgl. Fig. 5*). So ist es kein Wunder, daß dieses Weltbild das ältere geozentrische des Eudoxus nach 350 in der Akademie verdrängt.

Beilage X zu Seite 208.

Aristoteles und Heraklides vom Pontus.

Aristoteles liegen hier, im Himmel II, 8 ff., etwas durcheinander geratene Bemerkungen und Reflexionen zugrunde, die er sich offenbar bei der Lektüre der betreffenden Partien von Speusipp (*fr. 41 L. vgl. S. 293 a 30 ff.*) bzw. von „Philolaus" (*32 A 16 vgl. S. 293 a 20; 286 a 12 und fr. 204 Rose*) und

betragen. Diese Annahme konnte sich den akademischen Philosophen durch die Schönheit der Zahlenverhältnisse, die sie schuf, empfehlen.

1.) Fixsternhimmel: ein großes Jahr = 59 Jahre (*V. S. 32 A 22; 29, 9*).
2.) Saturn: 30 (2 × 15) Jahre, genauer 29½ Jahre (ein großes Jahr also = 2 Saturnjahre).
3.) Jupiter: 12 Jahre.
4.) Mars: fast 2 Jahre (2 × 12 Monate).
5.) 6.) 7.) Merkur, Venus, Sonne: 1 Jahr (12 Monate).
8.) Mond: 30 (2 × 15) Tage (*vgl. V. S. 32 A 20*), genauer 29½ Tage.
9.) Erde: 1 Tag (1 Tag und 1 Nacht).
10.) Zentralfeuer ruht.

Hätte man auch in der wissenschaftlichen Astronomie für die Umlaufszeit der Erde 1 Tag angenommen, so wäre nicht einzusehen, was die Mathematiker durch diese Hypothese gegenüber der bloßen Achsendrehung der Erde gewonnen hätten. Aus Heraklides fr. 49, 50, 51 und 59 V. ersieht man aber, daß in seinem System die Umlaufszeit der Erde tatsächlich 1 Jahr und nicht 1 Tag betragen haben wird (*vgl. Beilage X*).

Philippus von Opus (*V. S. 45 A 36 = S. 293b 30*), vor allem aber aus Heraklides Pontikus gemacht und nach einer äußerlichen Disposition geordnet hat. Heraklides scheint der einzige von diesen akademischen Philosophen gewesen zu sein, der sich nicht mit einer dogmatisch-spekulativen Darstellung des „philolaischen" Systems begnügte, sondern auch auf die astronomisch-mathematischen Grundlagen desselben, wenn auch nur in populärer Weise, eingegangen ist. Vielleicht knüpft auch jene Auseinandersetzung des Posidonius über den Unterschied mathematischer und „physischer" Betrachtungsweise (*bei Simplicius z. Phys. II, 2 p. 291,22 Diels vgl. oben S. 66*) an eben diese Schrift des Heraklides (*Fr. 49 V.*) an.

Da die eigentliche wissenschaftliche Fachliteratur, soweit sie überhaupt je in die weitere Öffentlichkeit gelangt ist, bald verschollen zu sein scheint (*s. Anm. 40 u. S. 173*[1]), so schöpft die spätere Zeit von Aristarch bis Kopernikus ihr Wissen von dem astronomischen System mit der Kreisbewegung der Erde vor allem aus Heraklides. Dieser liebenswürdige Popularisator war wegen seiner anmutigen, allen Tiefen geschickt ausweichenden Schreibweise bis in die späteste Zeit des Altertums beliebt, und wurde von der reiferen Jugend geradezu verschlungen, da man bei ihm auf anschauliche Weise ohne viel Mühe in die philosophischen Lehren der Akademie eingeführt wurde (*Plut., Wie ein junger Mensch die Dichter lesen solle. Anf.*) Schon Aristoteles scheint seine Kenntnis der mathematischen Einzelheiten in diesem System in erster Linie aus Heraklides zu nehmen, wenigstens haben die antiken Kommentatoren zur Erklärung der sich auf das pythagoreische System beziehenden Sätze bei Aristoteles die entsprechenden Stellen aus Heraklides herangezogen, und diesem Umstande verdanken wir die Erhaltung der meisten Fragmente aus dessen astronomischer Schrift. Der unverkennbare Zusammenhang zwischen Heraklides und Aristoteles ist schon von Tannery (*Revue des Études grecques X, 135*) und vorher von Boeckh (*Kosm. Syst. S. 139*) bemerkt worden. Nur irrt Boeckh, wenn er meint, daß Heraklides umgekehrt an des Aristoteles Vorlesungen anknüpfe. Denn als Aristoteles seine Vorlesungen über den „Himmel" hielt, hatte Heraklides Athen schon längst verlassen.

Beilage XI.

Das astronomische System des Heraklides vom Pontus.

Die Berichte über die astronomischen Anschauungen des Heraklides vom Pontus hat man vielfach mißverstanden und in dem bei Chalcidius z. Tim. erhaltenen Fragment sogar das System Tycho de Brahes, in anderen schon das des Kopernikus finden wollen (*vgl. Hultsch, Fleckeisens Jahr b. 1896; Tannery, Rev. des Ét. gr. 1899; Staigmüller, Archiv f. Gesch. d. Philos. 1902 u. a. m.*). Diese Auffassung beruht auf einer ungenauen Interpretation des Textes: Chalcidius will im Kap. 107 ff M. (*108 Wr.*) die Worte des Timäus 38 D erläutern, nach denen Venus und Merkur zwar „mit der Sonne isodrom sind (d. h. dieselbe Umlaufszeit haben), aber eine Gegenkraft besitzen" (d. h. bald vor, bald hinter ihr stehen). „Diese Tatsache", bemerkt er, „verstehen die Einen so, die Anderen wieder anders." Darauf erwähnt er kurz drei verschiedene Theorien, die zur Erklärung dieser Erscheinung aufgestellt wurden:

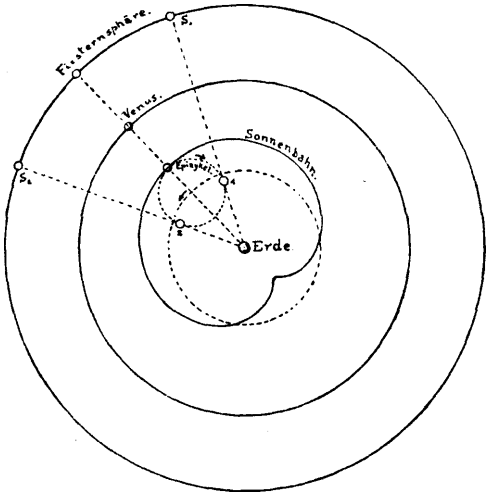


Fig. 8. Die Sonne bewegt sich auf einem Epizykel (1—2) und erscheint allein dadurch bald östlich (S_2), bald westlich (S_1) von der Venus: d. i. die erste Theorie des Chalcidius (*c. 109 Wr.*) und Theo Smyrn. (*S. 186, 17 H.*).

Die erste Theorie (quidam enim) sucht den Ursprung der erwähnten Gegensätzlichkeit in der Sonne, die im Lauf eines Jahres sich auf einem Epizykel (1—2) von Ost nach

West bewegt, während der Mittelpunkt dieses Epizykels von West nach Ost um die Erde kreist (*vgl. Fig. 8*). Dadurch erscheint sie uns bald oberhalb, bald unterhalb der Venus, wenn diese wie die Sonne im Lauf eines Jahres — ob auf einem Epizykel (Ekzenter) oder nicht ist gleichgültig — um die Erde als Mittelpunkt kreist. Diese Theorie setzt die Ekzentrizität der Sonnenbahn voraus, die erst von Hipparch um 150 v. Chr. entdeckt worden ist (*Ptol. Synt. III, 4 S. 233 Heib.; vgl. Theo III, 32 S. 185, 16 H.*)

Die zweite Theorie (quidam vero) legt zum Unterschied von dieser die „Gegenkraft" in die Planeten Venus und Merkur: hier kreisen diese Planeten um die Sonne — bzw. um das Sonnenepizykel, denn das scheint hier solstitialis circulus zu bedeuten — und nicht um die Erde als Mittelpunkt (*vgl. Figur 9*). Diese zweite Theorie ist also das im Altertum sogenannte „ägyptische System", das allerdings mit dem Tycho de Brahes identisch ist (*s. o. S. 94*). Diese Theorie wird im folgenden auch von Chalcidius seiner eigenen Erläuterung der Venusbahn zugrunde gelegt. Sie scheint die Ekzentrizität der Sonnenbahn wenigstens nicht ausdrücklich zu berücksichtigen, setzt aber die Theorie des Epizykels schon voraus — denn die Venusbahn ist hier ein Epizykel auf der Sonnenbahn. Da die Theorie des Epizykels von Apollonius von Pergae geschaffen wurde, so beginnt also Chalcidius mit der jüngsten Theorie, geht von da zur älteren des 3. Jahrhunderts (Apollonius) und endet mit der ältesten, der des Heraklides aus dem 4. Jahrhundert. Dieselbe Reihenfolge findet sich in der wohl auf eine ähnliche Quelle zurückgehenden Theostelle III, 33 S. 186 f. H., nur daß hier die Theorie des Heraklides fortgelassen ist.

Die Erklärung der Venusbahn durch Heraklides Ponticus endlich wird durch die Worte: Denique Heraclides Ponticus ... deutlich von der vorhergehenden zweiten Theorie unterschieden und als eine neue dritte eingeführt. Darüber ist kein Zweifel möglich, denn im Lateinischen bedeutet in einer Aufzählung oder Reihenfolge von Tatsachen denique den letzten Fall. Wir haben es also bei Chalcidius mit drei verschiedenen Theorien zu tun, und so scheint diese Stelle auch Beda verstanden zu haben, wenn er sagt (*Opera, Basil. 1563 I, 383, 43*): tripliciter per coniecturas ostenditur.

Schon aus sprachlichen Gesichtspunkten ist es unwahrscheinlich, daß die als ein dritter Erklärungsversuch eingeführte Theorie des Heraklides mit dem an zweiter Stelle erwähnten ägyptischen bzw. tychonischen System identisch sei. Wenn wir dann die Stelle über Heraklides unvoreingenommen übersetzen

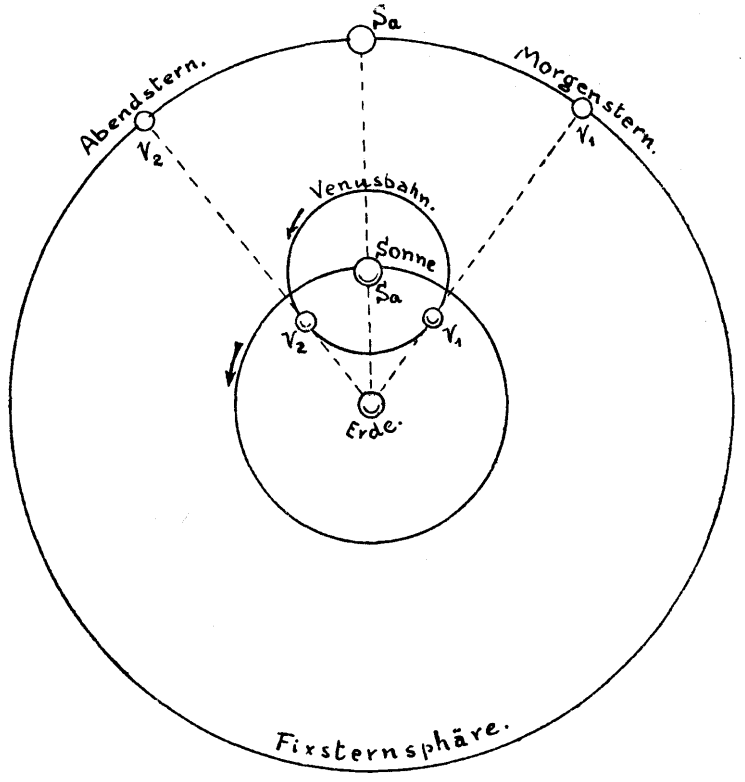


Fig. 9. Die Venus bewegt sich auf einem Kreis um die Sonne, während diese selbst die Erde umkreist. D. i. die zweite Theorie bei Chalcidius (*c. 109 Wr.*) und Theo Smyrnäus (*S. 186 f. H.*).

und nach ihren Worten die Zeichnung (*Fig. 10*) konstruieren, so kommen wir wieder auf dasselbe pythagoreische System mit der sich bewegenden Erde, das Heraklides auch in allen anderen Fragmenten vertritt. Es wäre auch ganz unmethodisch, zur Interpretation dieses Fragments ein System zugrunde zu legen, das sonst weder bei Heraklides selbst, noch überhaupt in dieser

Zeit bezeugt ist und ohne dessen Voraussetzung sich die Stelle ebenso gut, ja noch besser erklärt.

Nachdem Chalcidius auch diesen dritten Heraklidischen Erklärungsversuch genannt hat, beginnt er mit den Worten: Erit ergo una linea einen neuen Abschnitt, indem er an Hand einer Zeichnung nun selbst eine eingehende Erklärung der Venusbahn gibt. Dieser Erklärung liegt allerdings das vorher an zweiter Stelle erwähnte ägyptische System zugrunde, sie kann aber nichts mehr mit dem vorhergehenden Erklärungsversuch des Heraklides zu tun haben. Das wird schon durch die sprachliche Form der Stelle deutlich; denn während das Vorhergehende durch den Acc. c. inf. (abhängig von ait) als Ansicht des Heraklides hingestellt wird, bricht mit den erwähnten Worten die indirekte Rede ab und Chalcidius ergreift nun selbst das Wort. Die Ausgaben sollten sinngemäß diesen neuen Abschnitt auch durch den Druck sichtbar machen.

Es gibt also nicht den geringsten Beweis dafür, daß Heraklides ein anderes System gekannt hätte als das zu seiner Zeit in der Akademie herrschende pythagoreische, das sogenannte „philolaische". Daß Heraklides, seiner Zeit um mehr als ein halbes Jahrhundert vorauseilend die Gedanken Tychos oder gar die des Kopernikus schon konzipiert hätte, das würde ihn zu einem der bedeutendsten Astronomen aller Zeiten machen. Das widerspricht in allem dem Bild, das uns von ihm überliefert ist. Heraklides war überhaupt kein Astronom, sondern ein im Grunde unoriginelle Popularisator der akademischen Philosophie. Seinen Erfolg verdankt er seiner Darstellungsweise, die es verstand, durch Einstreuung amüsanter Episoden und phantastischer „Mythen" diese spröden Ideen auch weiteren Kreisen zugänglich zu machen. Es ist gewiß ein Verdienst, daß er auch das astronomische Weltbild der Akademie (allerdings ohne auf die tieferliegenden Schwierigkeiten einzugehen) in dieser Weise dargestellt hat, aber eigene Gedanken wird man bei ihm vergeblich suchen. Halb Phantast, halb Charlatan muß dieser etwas sonderbare Heilige eine sehr komische Figur gemacht haben, wenn er mit seiner gewaltigen Leibesfülle und in weiße Gewänder gekleidet mit dem gravitätischen Ernst eines Philosophen auftrat. Der Witz der Athener hatte

denn auch bald den Spitznamen „Pompiker" für den Pontiker bereit (*Diog. L. V, 86*): Das ist sicher nicht der Kopernikus oder der Tycho de Brahe des Altertums gewesen.

Beilage XII.

Aristarch und Heraklides vom Pontus.

Aristarch scheint in seiner Schrift an des Heraklides Darstellung des „philolaischen" Systems angeknüpft zu haben (*so auch Diels B. S. B. 1893 I, 118 und Voss a. a. O. p. 33 und 62*). Nun hatte Heraklides, wie sich noch aus seinen Fragmenten 49, 50, 53 V. (*vgl. V. S. 37 A 1*) ersehen läßt, um die Wirkung der Erdbewegung für uns ganz klar zu machen, zunächst von der eigenen Bewegung der Sonne und der anderen Himmelskörper abstrahiert und gezeigt, daß, wenn diese auch stillständen, sie allein durch die Kreisbewegung der Erde scheinbare Bewegungen am Himmel ausführen müßten. Es wird in diesem Zusammenhang gewesen sein, daß Heraklides (*wie Chalcidius zu Platos Timäus Kap. 109 M.* [*110 Wr.*] *sagt*) die Kreisbahnen von Venus und Sonne als konzentrische Kreise zeichnete und an dieser Zeichnung demonstrierte, wie die Venus vermöge der Kreisbewegung der Erde — auch wenn man sie wie die Sonne als unbewegt annahm — notwendig für uns bald oberhalb, bald unterhalb der Sonne zu stehen komme: „Sonne, Mond, Venus und alle Planeten überhaupt werden nämlich", so heißt es wörtlich, „an welcher Stelle sich jedes Gestirn auch befindet, durch eine vom Punkte der Erde zu dem betreffenden Punkte des Gestirnes (*d. i. σημειον, vgl. Aristoteles S. 998 a 6*) gehende Gerade demonstriert". Wenn wir nach diesen Angaben die Zeichnung des Heraklides entwerfen (*Fig. 10*), so sieht man gleich, was Heraklides gemeint hat (*vgl. Beilage XI*). Die Kreisbewegung der Erde bewirkt hier, daß die Venus — vorausgesetzt, daß sie, wie man damals allgemein annahm (*Timäus 38 D, vgl. Theo III, 33 S. 186, 19 H.*), in derselben Zeit wie die Sonne ihren Kreis beschreibt, also sich mit ihr immer auf demselben Fahrstrahl befindet — bald oberhalb der Sonne als Abendstern, bald unterhalb als Morgenstern für uns sichtbar werden und auch die Bewegung der

Sonne durch den Tierkreis bald schneller, bald langsamer vor sich zu gehen scheinen muß, das ist die „an der Sonne erscheinende Anomalie“ *ἡ περὶ τὸν ἥλιον φαινομένη ἀνωμαλία* (*vgl. Ptol. Syntaxis III, 4, Heraklides fr. 49*). Wenn Aristarch diese Zeichnung des Heraklides vor Augen hatte, so sah er, daß die Sonne, auch wenn sie still stand, für uns eine Scheinbahn am Himmel

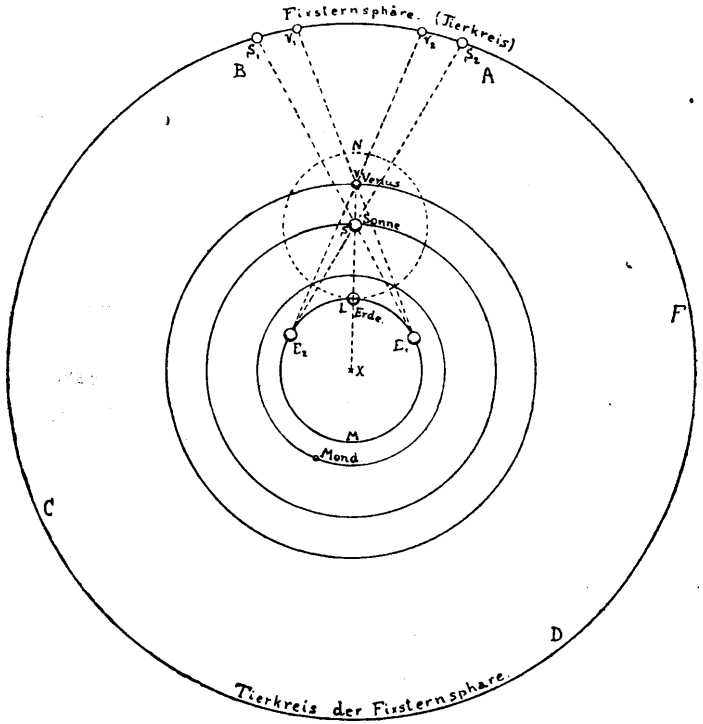


Fig. 10. Erklärung der scheinbaren Bewegung von Sonne und Venus nach Heraklides Pontikus (*Fr. 49 u. 59 V.*).

innerhalb der Grenzen A und B beschreibt. Nun bewegt sich die Sonne aber im Lauf eines Jahres durch den ganzen Tierkreis ABCDF. Das zwingt geradezu, darüber nachzudenken, wie sich die Erde bewegen müßte, damit die Sonnenbahn durch den ganzen Tierkreis für uns zustande kommt. Aus der Zeichnung sieht man, daß das dann der Fall sein wird, wenn die Erde statt auf dem Kreis E_2MLE_1 sich, um die still-

stehende Sonne (S.) als Mittelpunkt, auf dem Kreise LN bewegt. Mit diesem Einfall sind alle Schwierigkeiten mit einem Schlage gelöst, das heliozentrische System gegeben.

Beilage XIII.

Zu Platos Kritias.

Der Schlußsatz des Kritias lautet: „Zeus berief alle Götter in die wertvollste Behausung derselben (*εἰς τὴν τιμιωτάτην οἴκησιν*), die im Mittelpunkt des Weltalls gelegen, alles übersieht, was des Werdens teilhaftig geworden ist“.

Wenn das Haus des Zeus im Mittelpunkt des Alls liegt, kann dort nicht die Erde sein, denn Götter können nicht im Erdmittelpunkt wohnen, wo nach Plato vielmehr der Ort des Tartarus ist. „Haus des Zeus“ oder „Burg“, bzw. „Thron des Zeus“ wird nun auch in jenem sogenannten „philolaischen“ System der Pythagoreer der ideelle Mittelpunkt der Welt mit dem „Zentralfeuer“ (*Ἑστία*) genannt, um den sich die Erde mit den übrigen Planeten in homozentrischen Kreisen bewegt (*vgl. V. S. 32 A 16 u. 45 B 37*). Auch wird da von den „Pythagoreern“ für den Mittelpunkt gerade dasselbe Wort (*τιμιώτατον*) gebraucht wie hier (*vgl. Speusipp b. Theophrast Met. VI a Us. = fr. 41 Lang, Procl. z. Eukl. S. 90 F, Plut. Numa 11 u. Platon. Frag. 8; vgl. V. S. 45 B 37*). Also scheint Plato hier das neue „pythagoreische“ Weltbild zu meinen und es zu der Zeit, als er den Kritias schrieb, schon angenommen zu haben. Diese Zeit läßt sich nun vielleicht durch eine Vermutung annähernd bestimmen. Die Absicht der geplanten platonischen Trilogie: Timäus, Kritias, Hermokrates war, den Idealstaat, der in den 10 Büchern vom Staat als ein schönes, aber unbewegtes Bild, als reine Idee gezeichnet worden war, nun zu schildern, wie er sich im Leben, gewissermaßen in der Bewegung und im Kampf mit den anderen Staaten ausnehmen und bewähren würde (*Tim. 19 D*). Darum mußte auch Sokrates, der nur in der Ideenwelt zu Hause ist, hier zurücktreten und den praktischen Politikern, Kritias, sowie den „Italikern“, Timäus und Hermokrates, den Platz räumen.

Nun hatte Plato immer gehofft, auf friedlichem Wege durch persönlichen Einfluß auf den jungen Dionysius II. seinen politischen Ideen in Syrakus Eingang zu verschaffen und hier seinen Idealstaat zu verwirklichen. Als es dann während der dritten sizilischen Reise im Jahre 360 zum Bruch mit Dionys gekommen war, waren diese Hoffnungen endgültig gescheitert, und so entschloß man sich in der Akademie eine militärische Expedition auszurüsten, um durch Dion von Syrakus und Kalippus von Athen das despotische Regiment des Dinoys mit Waffengewalt zu stürzen und an seiner Stelle den Staat der Idee zu errichten, ein Versuch, bei dem man der politischen Unterstützung des der Akademie befreundeten Archytas und des von ihm geführten unteritalischen Bundes sicher war (*vgl. Plat. ep. VII, 339 A*). Es macht ganz den Eindruck, als wenn diese politischen Ereignisse mit dem Plane jener Trilogie, welche die Realisierung des Idealstaates schildern sollte, im Zusammenhang stünden (*so auch Eberz im Philologus 1910, 40f.*). Das politische Unternehmen der Akademie brach nach anfänglichen Erfolgen im Jahre 353 kläglich zusammen. Kallippus, Platos Schüler und Freund, der vertrauteste Genosse Dions war es, der, um zur Macht zu gelangen, Dion von gedungenen Mördern umbringen ließ. Diese politische und moralische Katastrophe der Akademie bedeutete den vollkommenen Bankrott der politischen Ideen Platos. Mit ihr mußte auch die geplante Trilogie gegenstandslos werden. Nun ist aber der Kritias bekanntlich unvollendet und bricht mitten in der Darstellung plötzlich ab, und nach Plutarch, Solon 32, soll Plato über diesem Werke gestorben sein. War es vielleicht jener Schicksalsschlag, der Plato die Feder aus der Hand nahm? Wenn diese Vermutung richtig ist, dann fiele der Schlußsatz des Kritias etwa in die Jahre um 353. Bald darauf, 348, ist Plato gestorben.

III. Zur Philosophie und Mathematik der sogenannten Pythagoreer.

Beilage XIV.

Die mathematische Philosophie der Pythagoreer.

Die philosophische Grundanschauung der Pythagoreer läßt sich in dem Satz: „Alles ist Zahl“ ausdrücken. Objektiv ist für sie also nur die Quantität, die einzig wirkliche Erkenntnis ist ihnen darum die Mathematik (*Aristoteles, Metaphys. I, 5, vgl. III, 5, XIII, 8 = V. S. 45 B 4, 10*). Damit ist aber im Grunde nur der Kerngedanke aller quantitativen Weltauffassung überhaupt ausgesprochen, wie er noch heute die exakte mathematische Naturwissenschaft beherrscht.

Man überlege sich einmal, was dieser Gedanke, daß alles quantitativ bestimmt ist und alle wahrnehmbaren Qualitäten auf quantitativ-mathematische Verhältnisse zurückgeführt werden können, alles voraussetzt: Erstens die klare Unterscheidung der Begriffe Quantität und Qualität, eine Unterscheidung, die vor Anaxagoras, also vor 460—430 in der griechischen Philosophie kaum nachzuweisen sein wird; noch Anaxagoras ringt, wie seine Fragmente zeigen (*46 B 12 und 46 B 6, cf. Plat. Theät. 182 A*), mit diesen Begriffen, ohne sie noch ganz klar zum Ausdruck bringen zu können. Zweitens ist eine konsequent quantitative Naturauffassung, wie wir sie bei den Pythagoreern finden, ohne den Satz von der Subjektivität der Sinnesqualitäten unmöglich und philosophisch sinnlos. Das ist schon immer — auch von denen, die an der historischen Wahrheit der Überlieferung noch nicht im geringsten zweifelten — betont worden (*vgl. z. B. Rothenbücher, System der Pyth. nach Aristoteles, 1867 S. 7*). Dieser Satz von der Subjektivität der Sinnesqualität soll nun zuerst von dem Abderiten Protagoras, dessen Blüte gewöhnlich um 440 gesetzt wird, ausgesprochen worden sein (*74 A 1, 14, B 1; Pl. Krat. 385 E*), ist in seinen letzten Konsequenzen aber jedenfalls erst von dem jüngeren Demokrit erfaßt worden (*cf. V. S. 55 A 135 [60]*). Dieser ist nach seinen eigenen Worten (*55 B 5*) noch jung gewesen, als Anaxagoras schon bejahrt war. Der Beginn seiner philosophischen Wirksamkeit wird also kaum vor 430 fallen. Vor Demokrit und

Protagoras — bzw. vor dem mit dem letzteren etwa gleichzeitigen „Leukipp" — ist also eine konsequente quantitative Naturauffassung wie die der Pythagoreer schwer denkbar.

Andererseits sieht man leicht, daß Sätze wie „Alles ist Zahl" oder „die einzig objektive Erkenntnis ist Mathematik" unmittelbar aus den Anschauungen des Atomismus fließen, ja nur aus ihm verständlich sind. Denn wenn alles Atom oder Atomkomplex ist, dann ist freilich alles bloß Zahl. In der Tat hebt Aristoteles diesen pythagoreischen Satz auch als den wesentlichen Grundzug zugleich der atomistischen Philosophie hervor: „In gewisser Weise machen ja auch diese — Demokrit und Leukipp — alles zur Zahl und aus Zahlen (*wie die Pythagoreer S. 300 a 16*). Denn wenn sie es auch nicht genau so ausdrücken, so wollen sie doch das eigentlich sagen" (*Himmel III, 4 S. 303 a 4 = V. S. 54 A 15, vgl. Dyroff, Demokritstudien S. 171*). Auf dem Boden der atomistischen Weltauffassung können wir eben nur mittels Messen, Zählen, Wägen, also nur auf mathematischem Wege durch die subjektive Täuschung der Sinne zum Objekt hindurchdringen und „diesen Sinnenschein unwirksam machen". Das sind allerdings Worte Platos im „Protagoras" (*S. 356 D, vgl. Philebus 55 E und Staat 602 D, cf. Anm. 121*). Aber er spricht hier nur Gedanken aus, die ein Demokriteer nicht viel anders hätte formulieren können (*vgl. V. S. 59 A 16*).

Die andere, die Pythagoreer besonders kennzeichnende Anschauung ist die, daß die Körper aus mathematischen Punkten, „aus Monaden, die eine Lage im Raum haben" (*Aristoteles 409 a 6 u. ö.*) bestehen. Das klingt zunächst abstrus, wird aber verständlich, wenn man sich vorstellt, daß diese Punkte an die Stelle von Atomen getreten sind, diese Lehre also aus einer Fortbildung des Atomismus entstanden ist. Dieser Ansicht ist auch Aristoteles: „Es macht doch wohl meiner Meinung nach keinen Unterschied, ob man von Monaden spricht oder von kleinen Körperchen. Denn wenn auch aus den Kügelchen des Demokrit Punkte geworden sind, und doch das Quantitative allein bleibt, ... so kommt es bei dem in Rede stehenden nicht darauf an, ob es größer oder kleiner ist, sondern darauf, daß es eben quantitativ ist" (*Seele I, 5 S. 409 a 10, vgl. 409 b 1—8, ähnlich Sextus Empiricus,*

„Gegen die Mathematiker" X, 252 f.). Aristoteles leitet hier also — und ähnlich Metaphysik XIII, 8 (*1084 b 27*) — die pythagoreische Philosophie unbedenklich aus dem Atomismus ab. Diese einleuchtende Vorstellung von dem historischen Verhältnis beider philosophischer Richtungen drängt sich ihm aber nicht nur an diesen Stellen auf, sondern blickt fast überall durch, wo er auf diesen Gegenstand zu sprechen kommt. In der kurzen Darstellung, die er im ersten Buch der Metaphysik von der Entwicklung der griechischen Philosophie gibt, folgen die Pythagoreer (*Cap. 5*) unmittelbar auf Demokrit und gehen Plato vorauf (*cf. 404 a 16*), und auch sonst unterscheidet er sie von den Materialisten wie Demokrit als die „späteren" (*vgl. B, 5 S. 1002 a 11 und A, 5 S. 987 a 10*). Das ist die ihm offenbar natürliche Anschauung von dem zeitlichen Verhältnis beider Schulen (*vgl. Meteorologie I, 6 S. 342 b 25 f.; Metaph. M 4 S. 1078 b 21*). Nur kennt Aristoteles allem Anscheine nach schon jene Version, die die pythagoreischen Gedanken, um ihnen die Autorität hohen Alters zu geben, in die ferne Vergangenheit, in die Zeit des Pythagoras verlegt. Denn er wird oft wieder unsicher und fügt mit der ihm eigenen kritischen Vorsicht seinen ersten Worten noch eine einschränkende Bestimmung hinzu, so z. B. wenn er sich ausdrückt: „Zur Zeit dieser — des Leukipp und Demokrit — und vor diesen beschäftigten sich die sogenannten Pythagoreer mit der Mathematik ..." (*S. 985 b 23, ähnlich S. 987 a 10, vgl. S. 986 a 27*). Wenn aber Aristoteles wieder irre wird, so brauchen wir uns dadurch noch nicht irre machen zu lassen. Gerade die pythagoreische Ableitung der Materie aus Punkten schließt deutlich an Gedankengänge Demokrits an (*Arist., Entstehen usw. I, 2 S. 316 a 13 ff. oben S. 52*) und ist am einfachsten als der Versuch zu verstehen, die atomistische Auffassung Demokrits von der Materie mit der entgegengesetzten des Anaxagoras zu vermitteln (*s. oben S. 56*). Auch in der neueren Philosophie taucht der Versuch, die Materie aus physischen Punkten (Monaden) zu konstruieren, einmal auf. Es ist hier der junge Kant, der in der Monadologia physica (1756) auf diese Weise ein Kompromiß zwischen dem dynamischen Materienbegriff von Leibniz einerseits und dem Atomismus von Huyghens und Newton andererseits sucht.

Ganz ebenso erhält auch in der griechischen Philosophie die pythagoreische Konstruktion der Materie aus Punkten erst eine ernstere philosophische Bedeutung, wenn man sie als den Versuch eines Kompromisses zwischen der dynamischen Auffassung des Anaxagoras und der atomistischen Demokrits auffaßt: die Gedanken von Leibniz über die Materie stimmen oft bis auf die Worte mit denen des Anaxagoras überein, und man braucht nur die uns bei Aristoteles (*Entstehen usw. a. a. O.*) erhaltene Argumentation Demokrits mit der in dem berühmten Briefwechsel zwischen Leibniz und Huyghens oder mit der in Kants Monadologie zu vergleichen, um zu sehen, daß seit der Zeit Demokrits keine irgendwie neuen philosophischen Gesichtspunkte in der Frage des Atomismus aufgetaucht sind. So werden auch für die pythagoreische Konstruktion der Materie aus Punkten keine wesentlich anderen Denkmotive maßgebend gewesen sein als 2000 Jahre später.[1])

Beilage XV.

Die Mathematik der Pythagoreer.

a) Das pythagoreische System der Mathematik.

Die wichtigsten mathematischen Leistungen, die man den Pythagoreern mit Sicherheit zuschreiben kann, sind folgende:

1. Die Reinheit der mathematischen Methode. Es wird übereinstimmend berichtet, daß erst die Pythagoreer —

[1]) Für die nahe Verwandtschaft der pythagoreischen Philosophie mit der Demokrits sprechen auch noch andere Anzeichen (*vgl. Beilage III*). So ist es nur konsequent, wenn bei dem Materialisten Demokrit die Seele aus Atomen besteht, nämlich aus jenen unendlich kleinen, daher unsichtbaren und leicht beweglichen Kügelchen, die das Wesen des Feuers ausmachen, und es ist zu verstehen, wenn er zur Veranschaulichung dieses Gedankens jene Atomkügelchen mit den stets bewegten „sogenannten Sonnenstäubchen in der Luft" vergleicht, die nur „in den durch das Fenster einfallenden Sonnenstrahlen sichtbar werden" (*54 A 28*). Wenn es aber von den Pythagoreern heißt, daß die Sonnenstäubchen in der Luft nach ihnen Seele seien (*45 B 40*), so wird das erst verständlich, wenn man annimmt, daß die Pythagoreer hier jenen Gedanken Demokrits einfach übernommen haben, und das meint auch Aristoteles an dieser Stelle (*S. 404 a 16*) offensichtlich (*vgl. Burnet a. a. O. 79, 3*).

spätere Quellen sagen Pythagoras — die Mathematik zum Range einer wirklichen Wissenschaft erhoben und die Reinheit ihrer Methode in ihrem Gegensatz zu allem Empirismus zum Bewußtsein gebracht haben (*45 B 2; 45 B 1 = Proklus z. Euklid S. 65, 15 Fr. = Jamblichus, de comm. math. scientia S. 70, 1 f. P*).

2. Die rein mathematische Ausmessung des Raumes. Den Pythagoreern gehört ferner die Entdeckung, daß die Ebene um einen Punkt durch sechs gleichseitige Dreiecke bzw. vier Quadrate oder drei Sechsecke (*Proklus z. Euklid S. 304 f. Fr. vgl. Aristoteles, Himmel S. 306 b 4*) und wohl auch schon die Einsicht, daß der Raum um einen Punkt überhaupt durch vier Würfel bzw. acht Tetraëder (*Arist 303 a 31, 306 b 4, vgl. Euklid XIII ex.*) vollständig ausgefüllt wird.

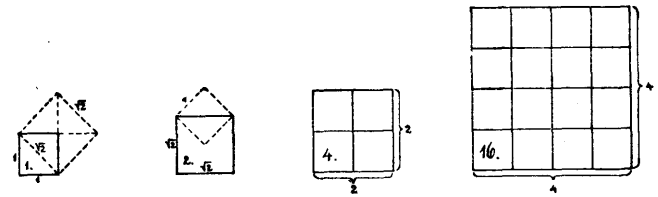


Fig. 11. Fig. 12. Fig. 13. Fig. 14.

(*Vgl. Platos Meno S. 82 ff.*).

Daraus folgt dann der Satz, auf dem die ganze Euklidsche Geometrie ruht, daß die Summe der Winkel über einer Geraden und weiter die der Dreieckswinkel zwei Rechte beträgt (*Eudem fr. 88 = V. S. 45 B 21*). Es handelt sich hier also um das Problem einer rein mathematischen Ausmessung und Definition des Raumes, das mit dem euklidischen Parallelenaxiom im engen Zusammenhang steht (*vgl. Aristoteles, 2. Analytik 66 a 11; 74 a 13; ferner 99 a 19, cf. 85 b 38*).

3. Der „pythagoreische Lehrsatz". Das Quadrat über der Hypotenuse des rechtwinkligen Dreiecks ist gleich der Summe der Quadrate über seinen beiden Katheten, (*V. S. 45 B 19, vgl. 1 A 3 a u. 45 B 3*). Aus Platos Dialogen (*Meno 82 f. und Theätet 147 f., cf. Demokrit V. S. 55 B 132*) sehen wir, daß zu seiner Zeit der Sonderfall des gleichschenkligen rechtwinkligen Dreiecks (wie es durch die Diagonale des Quadrats entsteht) im Vordergrund des Interesses stand. Aus Figur 11

kann man auf den ersten Blick entnehmen, daß der Flächenraum des Quadrats über der Diagonale (AC) das Doppelte des Grundquadrats ($ABCD$) beträgt. In dieser Weise läßt sich die ganze Reihe der aufeinander folgenden Flächenräume (von 1, 2, 3, 4 usw.) ohne weiteres konstruieren (geometrische Darstellung von: $x = a \cdot \sqrt{n}$, wenn n eine ganze Zahl!) Da alle ebenen Figuren sich wieder auf Quadrate zurückführen lassen (Problem der Quadratur des Kreises!), so versteht man, wie eng dieses Theorem mit dem Problem einer rein mathematischen Ausmessung des Raumes zusammenhängt.

4. Die Entdeckung des Irrationalen. (*Schol. z. Euklid X Heib. V, 415, vgl. arabischer Kommentar b. Woepcke, Mém. prés. à l'Ac. d. Sc., Par. 1856, S. 693*). Diese Entdeckung folgt unmittelbar aus dem pythagoreischen Lehrsatz, denn die Diagonale des Quadrats ist $\sqrt{2}$, also irrational, d. h. es gibt keine (ganze oder gebrochene rationale) Zahl, die mit sich selbst multipliziert 2 gibt. Den tiefen Eindruck, den diese Entdeckung auf ihre Zeit machte, sehen wir noch in Platos Schriften (*s. oben S. 58f.*). Mit ihr war die Existenz von Größen im Raum aufgezeigt, die sich durch (rationale) Zahlen gar nicht ausdrücken lassen. Diese Entdeckung machte eine völlige Umwälzung der bisherigen mathematischen Vorstellungen notwendig, wenn die Sätze der Mathematik auch jetzt noch unbedingt allgemeingültig sein d. i. ebenso für rationale wie für irrationale Größen gelten sollten. Um dieser Forderung zu genügen, wird von den Pythagoreern die neue Methode der Flächenanlegung und die neue Theorie der Proportionen geschaffen.

5. Die Methode der Flächen- und Gnomonanlegung. Auch diese wird den Pythagoreern verdankt, wie wir aus Eudem (*fr. 89 Sp. = V. S. 45 B 20, vgl. Plutarch, non posse suav. vivi sec. Epic. c. 11*) wissen. Man versteht unter dieser Methode das aus Euklids Elementen hinlänglich bekannte Verfahren, allgemeine Größenverhältnisse, die wir heute algebraisch auszudrücken gewohnt sind (z. B. $x = \sqrt{a}$ oder $[a + b]^2 = a^2 + 2ab + b^2$ als Seite eines Quadrats bzw. durch die Figur des „Gnomon" geometrisch darzustellen. Man hat diese Art sehr glücklich eine „geometrische Algebra" genannt, und es ist Zeuthens großes Verdienst, das Verständnis dieses Verfahrens erschlossen

zu haben. Er hat gezeigt, daß diese Methode der algebraischen Lösung der Gleichungen zweiten Grades gleichwertig ist und ihr Vorzug vor ihr darin besteht, daß ihre Lösung unabhängig davon ist, ob die in Frage kommenden Größen rational oder irrational sind. So läßt sich die durch keine Zahl ausdrückbare $\sqrt{2}$ ohne Schwierigkeit als Seite des Quadrats mit dem Flächeninhalt 2 oder $x = a \cdot \sqrt{n}$ als Kante eines Würfels auffassen, dessen Inhalt das $n$fache des Würfels a beträgt. In diesem Sinne spricht man in der griechischen Mathematik von „Quadrat"-, „Rechteck"- und „Gnomonzahlen", überhaupt von „Flächen- und Körperzahlen" (*Plat. Theätet 147, vgl. Euklid VII Def. 17f.*). Diesen Weg der geometrischen Algebra einzuschlagen wurden aber die Pythagoreer durch die Entdeckung des Irrationalen gezwungen, die durch sie ermöglichte und mit absoluter Konsequenz durchgeführte Berücksichtigung der Existenz irrationaler Größen macht den Charakter des mathematischen Systems aus, das uns in Euklids Elementen vollendet vorliegt, in seinen Grundzügen aber, wie man sieht, schon von den Pythagoreern geschaffen worden sein muß. Damit ist jedoch die durch die Entdeckung der Irrationalität notwendig gewordene Reform der Mathematik noch nicht vollendet. Es galt jetzt das Irrationale auch begrifflich zu bewältigen. Das geschieht durch die pythagoreische Proportionenlehre.

6. Die Proportionenlehre. Vor Entdeckung des Irrationalen ließen sich alle mathematischen Größenverhältnisse auf ein sehr einfaches Prinzip zurückführen. Figur 1–4 zeigt jedem, daß das Quadrat über der Grundlinie 1 aus einem, das über $\sqrt{2}$ aus 2, das über 2 aus 4 und das über 4 aus 16 Einheitsquadraten zusammengesetzt ist: die Größe dieser Flächenräume verhalten sich also wie die ganzen Zahlen: 1 : 2 : 4 : 16; Zahlen, welche die Summen der in den Quadraten enthaltenen gleichen Teile ausdrücken. Alle Größenverhältnisse lassen sich so auf Addition bzw. Subtraktion gleicher Teile — Zahlen — zurückführen. Man kann diesen älteren Verhältnisbegriff den arithmetischen oder mit Aristoteles den additiven (οἱ λόγοι ἐν προσθέσει ἀριθμῶν Metaph. S. 1092 b 30) nennen.

Dagegen hat die Quadratatseite $\sqrt{2}$ kein Maß mit den rationalen Strecken gemeinsam. Wie kann sie trotzdem in

ein unserem Verstand faßliches Verhältnis zu ihnen gebracht werden? Das ist das mit der Tatsache irrationaler Größen dem mathematischen Denken gestellte Problem.

Nun verhält sich offenbar in jenen Figuren Quadrat 1 zu Quadrat 2 wie dieses zu Quadrat 4 ($1:2=2:4$). Dann verhalten sich aber auch ihre Grundlinien analog, also wie $1:\sqrt{2}=\sqrt{2}:2$. Mit anderen Worten: $\sqrt{2}$ ist „die mittlere Proportionale", das „geometrische Mittel" zwischen 1 und 2. Die irrationale Größe ($\sqrt{2}$) läßt sich also durch diese sogenannte geometrische Proportion in ein exaktes mathematisches Verhältnis zu den ganzen Zahlen (1 u. 2) bringen. Diese Proportion (*allgemein: $a:b=b:c$ bzw. $a:b=c:d$, vgl. Aristoteles 1131a 31*) heißt aber deshalb „geometrisch", weil die mittlere Proportionale in ihr ($\sqrt{2}$) genau nur durch geometrische Konstruktion, aber weder arithmetisch durch irgend eine rationale Zahl, noch harmonisch d. i. als die Saitenlänge eines harmonischen Tons dargestellt oder gefunden werden kann. Durch den Proportionsbegriff wird also das Verhältnis von Größen ohne jede Rücksicht darauf, ob sie rational oder irrational sind, dem Verstande faßbar. Auf der Grundlage dieses (geometrischen) Proportionsbegriffs wird darum von den Pythagoreern jetzt die ganze Mathematik neu aufgebaut. Diese Proportionenlehre ist im wesentlichen von „Hippasus" und Archytas geschaffen und von Archytas' Schüler Eudoxus zum Abschluß gebracht worden (*V. S. 8 A 15 u. 43 A 3 vgl. Proklus z. Euklid S. 67, 2 Fr.*). Eudoxus legt seiner Theorie der Proportion einen ganz neuen Größenbegriff überhaupt zngrunde und kommt von hier zu der Formulierung seines berühmten Axioms: „Größen haben dann ein Verhältnis zueinander, wenn sie durch Vervielfachung (*πολλαπλασιαζόμενα*) dahin gebra ht werden können, einander zu übertreffen (*ὑπερέχειν*)". Die fundamentale Bedeutung dieses von Euklid als 4. Definition im V. Buch angeführten Postulats, dessen erste Aufstellung von Archimedes (*Quadratur der Parabel b. Heiberg II², 264, 8 vgl. I², 4, 5*) ausdrücklich dem Eudoxus zugeschrieben wird, das also mit Unrecht auch das „archimedische" genannt wird, besteht darin, daß es den in diskreten und kommensurablen Größen denkenden, abstrakten Verstand Stetigkeit und Inkommensurabilität, mit einem Wort den Begriff des Unendlichen zugänglich macht. Auf ihm beruhen alle infinitesimalen Betrachtungen der griechischen Mathematik, auf ihm auch jener noch von den modernen Mathematikern benutzte antike Ausdruck für den Grenzübergang, daß „eine Größe die andere um weniger als eine beliebig kleine Größe übertrifft".

7. Die Anfänge der Stereometrie. Schließlich sollen die Pythagoreer der Mathematik auch die stereometrischen Probleme erschlossen haben. Als der Ausgangspunkt der ganzen pythagoreischen Mathematik hatte sich das durch die irrationale Größe $\sqrt[2]{2}$, d. i. der Seite des Doppelquadrats gegebene Problem erwiesen. In der kubischen Dimension stellte sich den Pythagoreern dasselbe Problem als die Frage nach der Kante des Doppelwürfels, d. h. nach der ebenfalls irrationalen Größe der Kubikwurzel von 2 ($\sqrt[3]{2}$) dar. Es ist das sogenannte „delische Problem": Die Kante (x) des Würfels zu suchen, der den doppelten Rauminhalt eines gegebenen (a) hat ($x=a\sqrt[3]{2}$, allgemein $x=a\sqrt[3]{n}$, wenn n eine ganze Zahl). Hippokrates von Chios, ein Mathematiker kaum vor 400, war es, der zuerst sah, daß auch die Kubikwurzel von 2 durch geometrische Proportion zu fassen ist, nur muß man zwei mittlere Proportionalen zwischen 1 und 2 einschieben ($a:x=x:y=y:2a$). Auf Grund dieses Prinzips gelang es dann Archytas und nach ihm Eudoxus, diese Größe auch geometrisch — durch Konstruktion einer komplizierten Raumkurve (*35 A 14*) — darzustellen und so das delische Problem zu lösen. Außer der Lösung des delischen Problems haben die Pythagoreer, wie gute Quellen berichten, schon drei von den fünf regulären sogenannten „platonischen" Körpern entdeckt (*Schol. z. Euklid Heib. V, 654, 3*): den Würfel, die Pyramide und den Dodekaëder. Die Konstruktion der beiden noch fehlenden, des Oktaëders und Ikosaëders, hat dann Theätet (*415—369*) hinzugefügt und so das Gebäude der Stereometrie, soweit es Euklids Elemente lehren, vollendet (*s. Suidas unter Theätet*).

b) Die Zeit der pythagoreischen „Geometrie".

Die sieben genannten Entdeckungen sind die wichtigsten mathematischen Leistungen, die auf Grund von Eudems (des Aristoteles' Schülers) Geschichte der Mathematik und anderer guten, aus mathematischen Fachschriften mittelbar oder un-

mittelbar schöpfenden Quellen mit Sicherheit den Pythagoreern zugeschrieben werden können. Man sieht, daß diese Nachrichten uns ein ganz klares Bild vom Wesen und der Entwicklung der pythagoreischen Geometrie geben und daß die einzelnen Stücke alle durch eine einheitliche Idee innerlich zusammenhängen, so daß die eine immer die notwendige Voraussetzung für die andere ist. Spätere Schriftsteller erklären diese ganze Mathematik für das Werk des Pythagoras selbst. Eudem spricht aber nur ganz allgemein von „Pythagoreern". Wir brauchen uns jedoch nicht mit dieser chronologisch verschwommenen Bezeichnung zu begnügen. Die Zeit fast aller dieser Entdeckungen läßt sich bis auf Jahrzehnte genau ermitteln.

So ist über die Zeit der Entdeckung des Irrationalen, die der eigentliche Ausgangspunkt der pythagoreischen Geometrie gewesen ist, ein Zweifel gar nicht möglich. Plato spricht in seinem Alterswerk, den Gesetzen, deren Abfassung kaum vor 360 fallen wird, ausführlich darüber, daß man in den weiteren Kreisen der Gebildeten damals vom Problem des Irrationalen noch nichts wußte, und daß er selbst „erst spät und vor gar nicht so langer Zeit davon Kenntnis erhalten habe" (*S. 819 D*). Also war zur Zeit von Platos Jugend, d. h. vor 400, das Problem des Irrationalen sogar in den wissenschaftlich aufs regste interessierten Kreisen, in denen Plato aufwuchs, noch völlig unbekannt. In der Tat ist die erste Kenntnis des Irrationalen — und zwar nach Platos Darstellung im „Theätet", einem Dialog, der dem ehrenden Andenken des 369 gefallenen Mathematikers gewidmet ist — im Jahre 399 von dem „Geometer" Theodor nach Athen gebracht worden. An die Lehrvorträge dieses Theodor anknüpfend (der allerdings erst die Irrationalität in den Einzelfällen 3, 5, 6 ... bis 17 bewiesen hätte), habe der damals noch ganz junge Theätet[1]) den Begriff des Irrationalen

[1]) Es ist nicht unmöglich, daß Theätet tatsächlich schon in dem jugendlichen Alter von 16—18 Jahren, wie es Plato darstellt, diese großartige mathematische Entdeckung gemacht hat. Die meisten großen Mathematiker — man denke z. B. an Pascal und Gauß — haben die Grundzüge ihrer mathematischen Erkenntnisse schon in frühen Jahren konzipiert (*vgl. Révesz, Frühzeitiges Auftreten der Begabung, Zeitschr. f. angewandte Psychologie 1920*).

in seiner ganzen Allgemeinheit erfaßt und so den Grund zu einer allgemeinen Theorie des Irrationalen gelegt. An der Richtigkeit dieser Darstellung ist um so weniger zu zweifeln, als es auch nach Eudems unverdächtigem Zeugnis Theätet gewesen ist, der auf Vorarbeiten der Pythagoreer fußend, die Theorie des Irrationalen geschaffen und jene Klassifikation der irrationalen Größen gegeben hat, die den wesentlichen Inhalt des zehnten Buches von Euklid bildet (*Arabischer Kommentar bei Woepcke, Mémoires présentés à l'Acad. des Sciences, Paris 1856. Näheres bei Eva Sachs, die 5 plat. Körper* [*1917*] *und Vogt, Bibl. Math. X*³ [*1910*]).

Da die Entdeckung der Irrationalität die Grundlage des ganzen mathematischen Systems der Pythagoreer ist, so kann seine bewußte Ausbildung auch nicht vor Theodor, also nicht vor 400 fallen. Die Methode der geometrischen Algebra und die Theorie der Proportion haben ja gerade den mathematischen Sinn, die durch das Irrationalitätsproblem aufgeworfenen Schwierigkeiten zu überwinden. Man hat freilich gerade in der merkwürdigen geometrischen Darstellungsweise der Pythagoreer, in der Lehre von den „Quadrat-, Rechtecks-, Würfel- und Gnomonzahlen" älteste pythagoreische Weisheit zu sehen gemeint (*z. B. Burnet, Early Greek philosophy, dtsch. Ausg. S. 88 f*). Nun die Idee mag ja alt sein, aber nach Platos Zeugnis im Theätet ist die exakte Formulierung dieser Begriffe — (*ἀριθμὸς τετράγωνος, ἑτερομήκης usw., Theätet 147 E, Aristoteles 2. Anal. II 11 a 10; 76 b 8; vgl. 1093 a 6; 1092 b 11; 986 a 26*) — erst Theätets eigenstes Verdienst und die originale Grundlage für seine Fassung des Irrationalitätsbegriffs;[1]) und diese

[1]) Noch mehr gilt das von dem den Begriff der Quadratzahl schon voraussetzenden Ausdruck der „Gnomonzahl". Von den alten Mathematikern aus der Zeit des Oenopides (d. i. der Jahre zwischen 460—430) wird das Wort „Gnomon" (ursprünglich der senkrechte Stift der Sonnenuhr) auch noch in ganz anderer Bedeutung, nämlich als Terminus für die Senkrechte gebraucht, wofür erst später das Wort „Kathete", d. i. Lot eintritt (*Aristoteles, S. 373 a 11; vgl. V. S. 29 A 13*). Im späteren Sinne erscheint das Wort „Gnomon" zuerst bei Aristoteles (*Kat. 14, S. 15 a 30 und Phys. S. 203 a 14; vgl. V. S. 45 B 28*). Den Ausdruck für Rechteckzahl (*προμήκης*) soll nach Diog. Laert. III, 24 auch erst Plato (*Theät. 148 A*) in die Philosophie eingeführt haben, was cum grano salis (wie das andere a. a. O., vgl. oben S. 186[1]) richtig sein wird.

Begriffe der geometrischen Algebra erhalten auch erst durch Theätets Theorie vom Irrationalen ihren besonderen Sinn.

Was wieder die Proportionenlehre angeht, so mag die Unterscheidung von drei Grundarten der Proportion schon älter sein, aber ihre gerade für die Pythagoreer bezeichnende Fassung als arithmetische, geometrische und harmonische stammt, wie übereinstimmend berichtet wird (*Jamblichus z. Nikomachus S. 100—116 P, vgl. V. S. 8 A 15; 35 B 2; 43 A 3, vgl. Proklus z. Euklid S. 67, 2 Fr.*), erst von Archytas bzw. von Hippasus, also auch erst aus der Zeit um 400. Die eigentliche Theorie der Proportion hat sogar erst Eudoxus (etwa 396 bis 343!) geschaffen, der aber als Schüler des Archytas an dessen mathematische Arbeiten angeknüpft haben wird (*V. S. 8 A 15 u. 43 A 3*). Seiner Theorie legt Eudoxus sein fundamentales Axiom zugrunde, aus dem wieder der Satz (*bei Euklid X, 1*) folgt, daß „sich bei zwei ungleichen Größen immer eine findet, die kleiner ist als die kleinere", d. h. daß „es keine kleinsten Größen gibt". Dieser Satz richtet sich aber, wie die Scholien zu Euklid X, 1 (*V. 436, 16 Heib.*) ausdrücklich hinzusetzen, gegen die „Demokriteer".

Durch diese Nachricht wird die zeitliche und sachliche Stellung der ganzen pythagoreischen Mathematik nach Demokrit[1]) und das eigentlich mathematische Wesen ihres

[1]) Die Behauptung, daß alle pythagoreischen Entdeckungen erst der Zeit nach Demokrit angehören, ließe sich höchstens für den pythagoreischen Lehrsatz bezweifeln. Plato (*Menon 82 f.*) und Aristoteles (*S. 708 b 31, 707 a 19*) erwähnen diesen Satz, aber ohne mit einem Wort anzudeuten, daß er spezifisch pythagoreisch sei. Als Entdeckung des Pythagoras selbst erscheint er meines Wissens zuerst bei Kallimachus (*3. Jahrh. vor Chr. Geb. s. V. S. 1 A 3 a*), der das als allgemein verbreitete Ansicht hinstellt. Jedenfalls muß seine Erkenntnis vor 400 fallen, da Theodors Entdeckung des Irrationalen ihn schon voraussetzt und auch Hippokrates von Chios ihn schon kennt (*Eudem fr. 92 Sp. bei Simplicius z. Phys. S. 62, 13 f.*). Wenn andererseits auch Eudem (*fr. 86*) hervorgeht, daß Oenopides, der Zeitgenosse des Anaxagoras (*V. S. 29 A 9*), sich noch mit so primitiven Aufgaben beschäftigt hat, wie es das Anlegen eines gegebenen Winkels an eine Gerade (*V. S. 29 A 14*) oder das Fällen einer Senkrechten (*29 A 13*) ist, Probleme ohne deren Lösung sich nicht einmal das rechtwinklige Dreieck geometrisch regelrecht konstruieren ließe, so wird es einem schwer, dieser Zeit den wissenschaftlich-mathematischen Beweis dieses Lehrsatzes — denn seine empirische Kenntnis in Einzelfällen ist ältester Besitz der orientalischen Völker — schon zuzutrauen.

Systems als einer Antithese zu Demokrit erst völlig klar: Die atomistische Raumauffassung Demokrits war durch Theätets Entdeckung der Irrationalität (als einer allgemeinen und beweisbaren Eigenschaft des Raumes) unhaltbar geworden. Der Raum kann nicht mehr als in letzte diskrete Raumelemente teilbar und durch diese meßbar gedacht werden, wenn einmal Raumgrößen nachgewiesen sind, die kein gemeinsames Maß haben können. Jetzt läßt sich nicht mehr alles bloß als Summe und Zahl, d. h. in der Form des arithmetischen Verhältnisses denken; denn es gibt Raumgrößen, die durch Zahlen gar nicht ausdrückbar sind. Man versteht jetzt die Bedeutung, die die Tatsache der Irrationalität für die Mathematiker dieser Zeit haben mußte: durch sie war die unendliche Teilbarkeit des Raumes und damit die objektive Realität der reinen Geometrie und ihrer Axiome mathematisch bewiesen (*oben S. 54 ff.*).[1])

Das mathematische System der Pythagoreer wird so erst durch den Gegensatz zur mathematischen Auffassung Demokrits in ihren letzten Motiven deutlich. Immerhin dürfte sich dieser Gegensatz erst mit der Zeit in seiner ganzen Schärfe herausgebildet haben. Plato fühlt noch kein Bedenken, Theodor als Mathematiker pythagoreischer Richtung — denn er vereinigt den Astronomen und Harmoniker in sich (*Theätet 145 A, vgl. Staat VII, 530 B*) — und doch zugleich als der abderitischen Schule zugehörig (*Theätet 161 B, 162 A u. ö. cf. V. S. 31 A 4*) hinzustellen; selbst Theätet soll in seiner Jugend noch stark zu materialistischen Anschauungen geneigt haben (*Sophist 265 D, cf. V. S. 55 A 68, 69*). Auch Archytas scheint sich in der Mathematik noch nicht ganz von der atomistischen Denkweise befreit zu haben, und infolgedessen stand auch Plato ganz in ihrem Bann, wie u. a. seine Lehre von den „Atomlinien" und Atom-Polyëdern zeigt.[2]) Erst Eudoxus hat mit aller Klarheit gesehen, daß

[1]) Vgl. Ps. Aristoteles, Über Atomlinien S. 968 b und Proklus zu Euclid p. 278, 19 Friedlein. Diese ganze mathematische Atomistik, wie es Laßwitz, Gesch. d. Atomistik S. 133 will, für eine bloße Fiktion des Aristoteles zu halten, ist natürlich ganz ausgeschlossen. Siehe oben S. 175 und folg. Anm.

[2]) Tannery hat mit guten Gründen gezeigt, daß die Einleitung der Euklid zugeschriebenen „Teilung des Kanon" aus des Archytas Harmonik entnommen sein muß (*Beil. III*). Hier liegt noch der voreudoxische Größenbegriff zugrunde, daß das, was durch Hinzutun oder Wegnehmen (*προσθέσει καὶ ἀφαιρέσει*) größer oder kleiner wird, aus Teilchen bestehen

die auf dem alten arithmetischen Proportionsbegriff beruhende mathematische Theorie Demokrits mit der Tatsache des Irrationalen nicht zu vereinen ist und die Mathematik auf eine neue theoretische Grundlage, die eben seine neue Proportionallehre bot, gestellt werden mußte, und vor Theätets Beweis der allgemeinen Irrationalität war diese Einsicht auch nicht gut möglich. Auf dem Eudoxischen Proportionsbegriff in Verbindung mit der geometrischen Darstellungsweise der allgemeinen Größen (Theätet) beruht das ganze mathematische System der Pythagoreer, wie es uns noch in Euklids Elementen vorliegt. Erst in der neuesten Zeit ist es den Mathematikern gelungen, ein anderes, diesem gleichwertiges System auf der Grundlage der ganzen Zahl aufzustellen. Denn der antike Größenbegriff des Eudoxus — den Aristoteles übrigens schon in seiner ganzen „Allgemeinheit" begreift (*Heiberg, Mathematisches z. Arist. S. 11, 22; vgl. Arist. 74 a 20, 85 a 36, 1131 a 30*), — hat ganz dieselbe Bedeutung wie die allgemeine Zahl der modernen Mathematik.

Man sieht, was man gewöhnlich als pythagoreische Mathematik bezeichnet, ist im wesentlichen erst das Werk von Archytas, Theätet und Eudoxus. Plato und Aristoteles erwähnen zwar alle jene später den „Pythagoreern" zugeschriebenen Erkenntnisse, ohne aber mit einem Wort anzudeuten, daß sie sie für spezifisch „pythagoreisch" halten (Aristoteles spricht immer nur von „den Mathematikern").

muß (*Euklid VIII, S. 158, 12 ff.*). Darauf folgt dann der alte arithmetische Verhältnisbegriff, wie ihn auch Demokrit schwerlich anders definiert haben wird (*vgl. V. S. 19 A 29*): „Alles aus Teilchen Zusammengesetzte verhält sich zueinander wie ganze Zahlen" (*Euklid VIII, 158 Heib.*). Plato polemisiert im Staat VII, 527 A gegen diese Denkart der damaligen Mathematiker — unter diesen werden wir auch die Pythagoreer um Archytas zu verstehen haben — alle geometrischen Verhältnisse durch die Vorstellung des „Hinzutuns" (προστιθέναι) zu begreifen (*s. Aristoteles Metaph. S. 1092 b 30; vgl. oben S. 225*). Also herrschten damals unter den Pythagoreern um Archytas noch demokriteische Anschauungen, die erst durch Eudoxus überwunden wurden. So ist es zu verstehen, daß noch Plato (*Aristoteles S. 992 a 21; cf. 994 b 24 u. Alexander dazu*) und ihm folgend Xenokrates die Lehre von den „unteilbaren Linien" vertreten konnte, die Aristoteles dann auf Grund des Eudoxischen Axioms (τὰ μέγιστα τῶν μαθηματικῶν *S. 271 b 11; cf. 303 a 21*) widerlegt (*Phys. III, 6, S. 206 a 16; vgl. S. 233 b 15, 266 b 2, 237 b 8; Himmel I, 5, S. 271 b 9, 303 a 20, 299 a 12; Met. S. 1085 b 34*).

Aber von den genannten Mathematikern kann der Athener Theätet, der doch offenbar der platonischen Akademie näherstand, nur im weitesten Sinne, und der anaxagoreisch orientierte Eudoxus aus Knidos in Kleinasien, höchstens als Schüler des Archytas Pythagoreer genannt werden. Anaxagoras, Oenopides und Hippokrates von Chios haben sicher überhaupt nichts mit den Pythagoreern zu tun gehabt, und der letzte wird von Aristoteles auch noch besonders von den „sogenannten" Pythagoreern unterschieden (*V. S. 30 A 5*). So bleibt als eigentlicher „Italiker" nur Archytas, und neben Archytas nur noch Hippasus übrig, der die pythagoreische Mathematikerschule überhaupt erst begründet haben soll (*s. Beilage XIX*). Aber schon aus der Tatsache, daß Eudoxus als der Schüler des Archytas gilt (*Diogenes L. VIII, 86*), dürfen wir schließen, daß Ursprung und Brennpunkt der von ihm theoretisch zum Abschluß gebrachten, gegen Demokrit gerichteten mathematischen Bewegung in dem Kreise um Archytas zu suchen ist. Und darin liegt auch die Bedeutung begründet, die dieser Kreis für Plato gewinnen mußte: er sah, daß hier Mathematiker am Werke waren die eigentlich wissenschaftlichen Unterlagen der materialistischen Naturauffassung zu zerstören, und ihre Arbeiten mußten ihm ungeahnte Möglichkeiten einer ganz anderen philosophischen Weltansicht eröffnen.

Beilage XVI.

Die stereometrischen Entdeckungen der Pythagoreer.

Alle wesentlichen Entdeckungen, die für die pythagoreische Mathematik eigentlich bezeichnend sind, gehören also zweifellos erst der Zeit nach Demokrit an. Nur die Stereometrie der Pythagoreer wäre noch näher zu betrachten. Nach der Darstellung der späteren Autoren hätte Pythagoras die Stereometrie ebenso wie die Proportionenlehre begründet (*V. S. 4 A 6 a*) und durch die Konstruktion der fünf regulären „platonischen" Körper auch schon zu dem äußeren Abschluß und der inneren Vollendung gebracht, die sie in Euklids Elementen XIII zeigt (*V. S. 32 A 15; die anderen Stellen und*

Näheres bei E. Sachs a. a. O.). Nun wissen wir aber, daß erst Theätet diese fünf Körper entdeckt und konstruiert hat (*Schol. z. Euklid Heiberg V, 654*), und vor ihm war die korrekte Konstruktion derselben gar nicht möglich, da sie die ja erst von ihm gefundenen irrationalen Größen voraussetzt. Plato kommt im Staat (*VII, 528 A*) auch auf die Stereometrie seiner Zeit zu sprechen: Er klagt hier über den noch „geradezu lächerlichen Zustand" dieser Wissenschaft, die sich mit „den Tiefe habenden Körpern" und dem Gesetz, nach dem der Raum „in der kubischen Dimension wachse", also mit dem delischen Problem zu beschäftigen habe, und die noch so gut wie gar nicht existiere, weil die Forscher es hier an der nötigen Energie und systematischen Stetigkeit fehlen lassen. Plato, der später im Timäus (verfaßt etwa um 360) die fünf regulären Körper Theätets zur Grundlage seiner Konstruktion der Materie nimmt, hätte z. Z. des Staates, d. i. etwa um 380, nicht so reden können, wenn die seine Forderungen im höchsten Maße erfüllende Entdeckung der regulären Körper von Theätet damals schon gemacht worden wäre. Im Timäus wird die berühmte Darstellung dieser Körper, die ihnen für alle Zeiten den Namen der platonischen gegeben hat, mit Worten eingeführt, die dieses Lehrstück als ein damals ganz neues und auch für die mathematisch Gebildeten noch ungewohntes ankündigen (*S. 53 B f.*). Diese Körper können also nicht lange vor Theätets Tod (im Jahre 369) entdeckt worden sein, und älter ist auch die Stereometrie, als besondere Wissenschaft neben der Planimetrie, nicht.

Hat man sich einmal überlegt, ob im 6. Jahrhundert v. Chr. Geburt zur Zeit des Pythagoras der Gedanke einer Stereometrie schon möglich, das Bewußtsein der räumlichen Tiefe schon so weit entwickelt war, daß man Körper stereometrisch aufzufassen und perspektivisch zu zeichnen vermochte? Wir wissen ja, wie gesagt, genau, wann in Griechenland die Perspektive zuerst aufkam. Vitruv hat uns diese wichtige Nachricht (*im Vorwort zum 7. Buch seiner „Architektur", vgl. oben S. 19*) aufbewahrt: „Unter den Besagten", heißt es hier, „hat zuerst Agatharchos zu der Zeit, als Äschylus die Tragödie auf die Bühne brachte, eine perspektivische Bühnendekoration gemalt uud eine Abhandlung über diese Art der Malerei

hinterlassen. Durch ihn angeregt, haben Demokrit und Anaxagoras über denselben Gegenstand geschrieben und gezeigt, auf welche Weise von einem, an einem bestimmten Orte angenommenen Mittelpunkte (der Bildfläche) aus die Linien (perspektivisch) zu ziehen seien, damit sie dem Blick der Augen, sowie dem Gesetz der gradlinigen Ausbreitung der Lichtstrahlen in natürlicher Proportion entsprechen, so daß über eine ungenaue Sache (*vgl. τῶν ἀδήλων V. S. 46 B 21 a*) genaue Abbilder die Gestalt der Gebäude auf der Bühnendekoration wiedergeben, und so die in einer geraden Fläche aufgezeichneten Gegenstände doch in einzelnen Teilen vor-, in anderen zurückzutreten scheinen" (*V. S. 46 A 39*).

Die Tiefendimension des Raumes beginnt so erst in der Zeit des Anaxagoras und Demokrit mathematisch und philosophisch erfaßt zu werden, und in diesem Zusammenhang begegnen wir auch bei Demokrit zuerst stereometrischen Problemen (Volumen des Kegels und der Pyramide, des Zylinders und des Prismas [*55 B 155 u. 162*]). Jene Pythagoreer, die nach unseren Quellen von den fünf regulären Körpern Theätets die Pyramide, den Würfel und den Dodekaëder schon vor Theätet entdeckt haben und an deren Arbeiten Theätet eben anknüpfte (*Schol. z. Euklid, Heiberg V, 654*), können also frühestens in die Zeit um 400 fallen; von diesen Körpern scheint in der Tat erst Demokrit die Pyramide bekannt zu sein (*Diels zu V. S. II³, S. 90, 10*), die Konstruktion des Würfels ist von Archytas — offenbar im Zusammenhang mit dem delischen Problem — gefunden worden (*Diogenes, L. VIII, 83 = V. S. 35 A 1*), und was das Dodekaëder angeht, so wird es in der Literatur zuerst von Plato im Phädon (*110 B*) und später im Timäus (*55 C*) erwähnt und soll angeblich zuerst von „Hippasus" konstruiert worden sein (*V. S. 8 A 4*), der aber auch nicht lange vor Archytas gelebt haben kann. Das andere wichtige Problem der Stereometrie, das sogenannte „delische", ist, wie wir oben S. 21 sahen, zuerst von Hippokrates von Chios, um 400, auf das zweier mittlerer Proportionalen zurückgeführt und von Archytas — offenbar in seiner Mechanik[1]) —

[1]) Vgl. Beil. XVII. Auch Aristoteles faßt die Mechanik als angewandte Stereometrie (*S. 78 b 38; vgl. Pl. Staat S. 528 A*), und noch spätere Autoren wie Hero und Philo sehen in ihren Schriften über Mechanik den für die

und nach ihm von Eudoxus durch geometrische Konstruktion gelöst worden (*35 A 15*). Plato konnte also tatsächlich um 380 sagen, daß die Stereometrie als selbständige Wissenschaft damals so gut wie noch nicht existiere und ihre Probleme von den Mathematikern in verschiedenstem Zuzammenhang, wie es der Zufall brachte, behandelt würden. Als eigene, der Planimetrie gleichwertige Wissenschaft ist sie eben erst von Theätet und Eudoxus (*Archim. I², S. 4 Heiberg*) geschaffen worden.

Beilage XVII (zu S. 205).

Die Entstehung der mathematischen Mechanik.

Die Lösung des Planetenproblems setzt zweierlei voraus: 1. die Kenntnis der Mechanik und 2. das Verständnis der Geometrie der Kurve.

Die erste Kurve, von der wir in der Geschichte der Mathematik hören, ist die sogenannte Quadratrix des Hippias von Elis, der jedenfalls nicht lange vor 400 gewirkt haben kann, da er um 399 auf der Höhe seines Ruhmes gestanden haben soll (*Plat. Apol. 19 E*). Diese Quadratrix wird von Hippias als die Bahn eines Punktes begriffen, dessen Bewegung aus zwei verschieden gerichteten Bewegungen kombiniert gedacht ist. In dieser Kurve haben wir also, abgesehen vom Kreis, die erste geometrisch definierte Kurve vor uns, die erste transzendente Kurve, welche jemals erfunden worden ist (*vgl. Björnbo b. Pauly-W. unter Hippias S. 1710*).

Zugleich haben wir in der Darstellung dieser Kurve offenbar die ersten Ansätze zu einer mathematischen Mechanik. Als der eigentliche Begründer der Mechanik gilt aber erst Archytas. Er ist „der Erste, der die mechanischen Probleme methodisch nach mathematischen Grundsätzen behandelte und auch der Erste, der zur Lösung geometrischer Konstruktionsaufgaben die mechanische Erzeugung von Linien (Kurven)

Behandlung des delischen Problems geeigneten Ort (*vgl. Hero, Belopoika Schluß, Philo, Mechanik S. 52 Sch., Pappus VIII, 11*) wahrscheinlich, weil seit Archytas eben die Bearbeitung dieses Problems in der Mechanik traditionell war.

durch Bewegung anwendete“ (*Diog. L. VIII, 83 = V. S. 35 A 1*). Später hat man die Mechanik in fünf Teile eingeteilt:

1.) in die „Organopoike“, welche die Konstruktion von Geschützen und Kriegsmaschinen (technische Artillerie);
2.) die „Thaumatopoike“, welche die Konstruktion von Automaten und anderen sich selbst bewegenden Kunstfiguren lehrte;
3.) die Lehre vom Gleichgewicht und vom Schwerpunkt;
4.) die Sphairopoie, d.h. die Konstruktion von automatischen Planetarien (Tellurien);
5.) die allgemeine Bewegungslehre (Kinetik).

Diese Einteilung, die uns Proklus (*z. Euklid p. 41, 5 ff. Friedl.*) überliefert, ist zwar späteren Datums und wird sogar dort der Art, wie die „Pythagoreer“ die mathematischen Wissenschaften einteilten (in Arithmetik, Geometrie, Spärik [Astronomie] und Musik), entgegengesetzt. Trotzdem scheint schon Archytas und seine Zeit sich mit allen diesen fünf Zweigen der Mechanik beschäftigt zu haben. Das Geschütz, die Wurfmaschine, die mit Maschinenkraft Steine und Pfeile abschnellte, war damals gerade (kurz vor 400) in Sizilien, wo Dionys I. von Syrakus die Ingenieure aus allen Teilen der griechischen Welt zusammengerufen hatte, erfunden worden, und wurde dann zum erstenmal in größerem Umfange im Krieg gegen Karthago (397—391) verwendet (*Diodor XIV, 41 f.*). Wir wissen allerdings nichts davon, daß sich auch die Pythagoreer um Archytas mit der Konstruktion von solchen Geschützen beschäftigt hätten, wenn aber von dem Geschützbauingenieur noch im späten Altertum, ja noch bis tief in das Mittelalter hinein gefordert wurde, „daß er die Musik verstehe, damit er die Spannung der Ballisten, Katapulte und Skorpionen richtig bestimmen könne“ (*Vitruv I, 8*), so klingt diese Forderung sehr „pythagoreisch“. Was die Thaumatopoike angeht, so wissen wir bestimmt, daß sich schon Archytas mit der Konstruktion solcher automatischer Kunstfiguren beschäftigt hat (er soll eine automatische, von Ast zu Ast fliegende Taube konstruiert haben: *V. S. 35 A 10 a*), und ebenso wenig fehlt es an Andeutungen, daß die Zeit des Archytas schon die Lehre vom Gleichgewicht und vom Schwerpunkt gekannt hat (*V. S. 35 A 23, vgl. Plat. Phaed. 109 A und Tim. 57 E u. 62 f.*). Daß schließlich

damals schon Planetarien konstruiert wurden, wissen wir aus Plato, der im Tim. 40 D ausdrücklich zur Verdeutlichung der komplizierten Planetenbewegungen auf solche Modelle hinweist. (*vgl. S. 35, Anm. 69*).

Zur Zeit des Archytas behandelte man also schon alle die Gegenstände, die später die wissenschaftliche Mechanik ausmachten. Es ist nun interessant, auch hier zu sehen, wie die Wissenschaft aus der Praxis, nämlich einerseits aus der der Kriegsingenieure, andererseits aus der der Gaukler und Zauberkünstler entsteht. Schon Anaxagoras, Empedokles und Demokrit haben sich auf gewisse physikalische Experimente zur Erklärung der Naturerscheinungen und zur Begründung ihrer Theorien berufen. Aber die mathematische Mechanik im strengen Sinne scheint doch erst Archytas begründet zu haben.

Die Entwicklung der Mechanik hängt nun merkwürdigerweise eng mit der der Stereometrie zusammen. Denn das Kernproblem der Stereometrie war damals die Frage der Würfelverdoppelung, das sogenannte „delische Problem". Den ersten Schritt zu seiner Lösung hat, wie oben gezeigt, Hippokrates von Chios dadurch getan, daß er erkannte, daß diese Aufgabe darauf hinauslaufe, zwischen den zwei Seiten der gegebenen Prismen a und $2a$ die zwei mittleren Proportionalen x und y zu finden, so daß $a:x = x:y = y:2a$ ist (*V.S. 30 A 4*). Das Wesentliche dieser Lösung besteht darin, daß hier ein stereometrisches Problem, das im Grunde nur mit Hilfe von Kegelschnitten, aber nicht mehr durch Konstruktion in der Ebene lösbar ist, auf ein rein planimetrisches zurückgeführt wird. Vor Entdeckung der Kegelschnitte ließ sich darum diesem Problem nur mit Zuhilfenahme von bestimmten Apparaten und Instrumenten (*τοῖς ὀργάνοις*) oder wenigstens von mechanischen Hantierungen (*εἰς χειρουργίαν καὶ κατασκευὴν ἐπιτήδειον ἀνάγειν . . . ἐπεὶ μηδὲ τὰς τοῦ κώνου τομὰς ῥᾴδιον ἐν ἐπιπέδῳ γράφειν ἦν, vgl. Pappus VIII, 11 p. 1070, 6 ff. Hultsch u. III, 4—5 p. 54—63*) beikommen. Auf diese Weise haben es denn auch Archytas, Plato (?) und Eudoxus tatsächlich gelöst, und das ist wohl der Grund der merkwürdigen Erscheinung, daß die antiken Mathematiker dieses Problem der Stereometrie meistens in der Mechanik behandelten (*vgl. S. 235, Anm.*).

Beilage XVIII.

Speusipps System der Philosophie und die sogenannten „Pythagoreer".

Wer eine authentische Interpretation Platos will, kann diese nirgend anderswo suchen als bei den unmittelbaren Schülern Platos, die in enger philosophischer Lebensgemeinschaft und stetem Gedankenaustausch mit ihm gelebt und geforscht haben. In dem Widerhall, den Platos Ideen bei ihnen fanden, können wir die unmittelbare Wirkung seiner Worte noch einmal mit erleben, und mit ihnen gleichsam zusammen bei Plato in die Schule gehen. Es ist merkwürdig, daß man trotzdem die philosophischen Anschauungen von Platos unmittelbaren und nächsten Schülern bisher kaum der Beachtung für wert gehalten hat. Erst in der letzten Zeit ist man überhaupt daran gegangen, die Fragmente systematisch zu sammeln, und selbst diese Aufgabe ist noch lange nicht abgeschlossen. Und doch werden wir den geringsten Fetzen, der uns von dem Lehrbetrieb der Akademie Kunde gibt, mit der Ehrfurcht betrachten müssen, die einem Manne wie Plato gebührt. Speusipp, der Neffe Platos, hatte in der Akademie stets als dessen wahrer Nachfolger gegolten, er war in die letzten Motive seines Denkens eingeweiht und von ihm auch zum Leiter der Schule nach seinem Tode bestimmt worden. Wo sollen wir bessere Aufklärung über den verborgenen Sinn platonischer Lehre als bei Speusipp erwarten, der sich noch von Plato selbst über jede Einzelheit von dessen System Rat holen konnte. Aber damit ist der Wert der Speusippschen Fragmente noch nicht erschöpft, war er doch nicht nur der erste Schüler Platos, sondern auch der erste Lehrer des Aristoteles. Denn in der Zeit, wo Aristoteles in der Akademie lebte, war Plato schon alt und die eigentliche Leitung, namentlich der Unterricht der Jüngeren, scheint damals schon in weitem Umfange auf Speusipp übergegangen zu sein.

Speusipp steht nicht nur zeitlich zwischen Plato und Aristoteles, auch seine Lehre steht in der Mitte zwischen beiden: Während sie in wichtigen Stücken an Plato festhält, zeigt sie in anderen schon Züge, die wir dann bei Aristoteles wiederfinden. Speusipp hat so z. B. Platos Lehre von den

Ideen in dem Sinne umgebildet, daß er „angesichts der Schwierigkeit und Willkür der platonischen Ideenlehre von der Transzendenz der Ideen und von der Idealzahl Abstand nahm und an ihre Stelle bloß das Mathematische (die mathematischen Zahlen) neben das Empirische setzte“ (*Arist. Met. 1086 a 2, vgl. 1091 b 16; 1090 a 32 = fr. 42 e bis 44 Lang*). Platos nächster Schüler hat also schon an die Stelle der transzendenten Ideen wieder die mathematische immanente „Form“ der Dinge als Prinzip gesetzt und sich so auf den Standpunkt der Pythagoreer (des Archytas?) zurückgezogen. So bricht das ganze Lehrgebäude, das Plato errichtet hat, schon zu seinen Lebzeiten zusammen, sowie er auch noch kurz vor seinem Tode seine Idealpolitik an der Realität scheitern sehen mußte.

Der Immanenzstandpunkt führt nun Speusipp im weiteren Verlauf notwendig dazu, auch Platos Lehre von der einmaligen Schöpfung der Welt durch Gott zu verwerfen, bzw. umzudeuten und statt dessen die Anfangslosigkeit und Ewigkeit der Welt zu behaupten. Aristoteles' Darstellung dieser Probleme (*Himmel I, 10*) führt uns mitten in die lebendige Diskussion der Akademie über diese Dinge hinein. Darnach hätte Aristoteles selbst bzw. andere ihm nahestehende Philosophen (Eudoxus?) die platonische Lehre, daß die Welt unvergänglich und doch geschaffen sei (*Tim. 30ff.*), heftig angegriffen und auf die Ungereimtheit hingewiesen, daß etwas ein Immerwährendes und zugleich ein Entstandenes sei. „Da hätten nun Speusipp und Xenokrates (*Schol. cod. Par. 1853 [E] und Simpl. z. St. = Fr. 54a und b Lang*) Plato mit der Auslegung beizuspringen gesucht, hier sei „Entstehung“ in demselben Sinne gemeint wie bei den Mathematikern, die auch von Entstehen reden, wenn sie eine geometrische Figur konstruieren, aber nicht als ob das in Rede stehende (das Dreieck oder ähnliches) einmal entstanden sei, „sondern nur aus didaktischen Gründen (*vgl. Arist. 1091a 28*), da man es leichter erkenne, wenn man die geometrische Figur gleichsam vor seinen Augen entstehen lasse“ (*a. a. O. 279 b 32*). Man sieht hier an einem Beispiel, wie Speusipp und Xenokrates durch die Schwierigkeiten, die Aristoteles, dieses enfant terrible der Akademie, an der Lehre Platos aufweist, sich gezwungen sehen, von ihr Stück für Stück

aufzugeben. So fällt zuerst die Ideenlehre und dann die Weltschöpfung diesen Angriffen zum Opfer (*vgl. Arist. 1086a 2; fr. 42a—43 Lang*).

Ist die Welt nun bei Speusipp ewig, ohne Anfang und nicht durch einen einmaligen Schöpfungsakt in der Zeit entstanden, so folgt daraus, daß der Zustand der Welt, wie er sich heute uns darbietet, nur das Ergebnis einer Entwicklung sein kann. Für Plato gab es keine Entwicklung, das Vollkommene, das Gute und Schöne steht bei ihm am Anfang alles Seins, als Prinzip (ἀρχή) von allem, was ist, es ist identisch mit der Eins, mit Gott. Gott oder das Gute ist hier also früher als die Welt, als das Unvollkommene. In scharfem Gegensatz zu dieser Grundanschauung Platos behauptet nun Speusipp: „Das Schönste und Beste sei nicht im Anfange der Welt, denn auch bei den Pflanzen und Tieren ist der „Anfang“ (der Same) zwar Ursache, das Schöne und Vollkommene findet sich aber erst in dem, was aus dem Anfang hervorgeht“ (*Arist. 1072b 30 und Ps.-Alex., Them. u. Philoponus z. St. bei Lang 34a—d*). Speusipp vergleicht also „den Anfang der Welt mit dem Anfang der Tiere und Pflanzen, und weil auch hier immer das Vollkommenere aus dem Unbestimmten und Unvollkommenen hervorgeht, deshalb nimmt er dasselbe Verhältnis auch bei den ersten Substanzen an, sodaß dann bei ihm das „Eins an sich“ noch „nicht einmal ein Seiendes ist“ (*ebda. 1092 a 15*), jenes Eins an sich, das bei Plato der Inbegriff alles Seins, ja noch mehr als das Sein war.

Aristoteles erzählt uns ausführlich, wie Speusipp sich durch die Schwierigkeiten, die sich bei dem Identifizieren von Gut und Eins ergaben, zur Abänderung der platonischen Lehre genötigt sah. „Denn wenn“, so warfen Platos Gegner (wie Aristoteles) ein, „das Gute identisch mit dem Eins sein soll ..., so ergibt sich das Mißliche, ... daß alles, was eine Einheit ist, auch ein Gutes an sich sein müßte, es gäbe dann einen Überfluß an Gutem ..., und es würden alle Tiere und Pflanzen, und was an ihnen (den Ideen, die ja als Monaden alle Einheiten sind) teil hat, Gutes sein. Außer diesen Ungereimtheiten würde sich noch ergeben, daß das (der Einheit) entgegengesetzte Prinzip, nenne man es nun „Vielheit“ oder das „Ungleiche“ oder „das Groß und Kleine“, das „Schlechte an

sich" wäre. Deshalb vermied es eben Speusipp, das Gute mit dem Eins zu identifizieren, denn da (*nach Plato im Phädon und nach anderen Philosophen der Zeit* [*vgl. S. 1075 a 27*]) alles aus Entgegengesetztem entsteht, müßte dann das Schlechte das Wesen der Vielheit sein (*Arist. ebda. 1091 a 30 bis 1091 b 35 bei Lang fr. 34f. bis 35c*). Darum hat auch Speusipp „das Prinzip des Guten für ein erst später im Verlauf des Entstehens Hervortretendes gehalten und behauptet, daß sowohl das Gute wie das Schöne erst mit der fortschreitenden Entwicklung der Natur erscheine" (*1091 a 33*).

Aus Aristoteles ersehen wir auch die Art, wie Speusipp diese Gedanken vorgetragen hat: „Er behauptet nämlich, daß schon die alten 'Theologen' derselben Meinung gewesen seien, daß das Gute erst später im Verlauf der Entwicklung in die Welt gekommen sei" und „die älteren Dichter (Hesiod!) äußern sich in diesem Punkte insofern ähnlich, als bei ihnen nicht die Urgötter, wie Nacht und Himmel oder Chaos oder auch Okeanus herrschen und regieren, sondern Zeus" (*ebda. 1091 a 34ff.*).[1] Auch bei Speusipp fehlt also die uns nun schon zur Genüge bekannte Manier, die eigenen neuen Gedanken in die ältesten Dichter hineinzulegen und Stellen aus ihnen zum Beweis des Alters dieser Anschauungen anzuführen, nicht. Die Speusippsche Interpretation des Hesiod ist freilich so albern, daß sie Aristoteles allein durch den Hinweis, daß diese Dichter ja nichts anderes sagen wollen, als daß die Beherrscher der Welt wechseln, erledigen kann. In ähnlicher Weise hat dann Speusipp, wie wir jenem ausführlichen Exzerpt aus seiner Lehrschrift über die „Pythagorischen Zahlen" entnehmen können, sich auch auf die von ihm „mit ausnehmendem Fleiße besuchten pythagoreischen Vorlesungen und besonders auf die Schriften des Philolaus" berufen. Mit welcher Freiheit und Unbedenklichkeit er auch da für seine spezifischen Ansichten die „Pythagoreer" als Kronzeugen anführte, sieht man aus Aristoteles (*1072 b 30;*

[1]) Das gehört natürlich noch dem Speusipp (*vgl. fr. 34ff. bei Lang*), denn da es sich hier um spezifische Anschauungen Speusipps handelt, so kann derjenige, der sie schon bei den alten Theologen und Dichtern gesucht hat, auch nur Speusipp sein (vgl. übrigens auch *1071 b 27* in einem Zusammenhang, den schon Ravaisson [*Sp. placita, 1838, S. 19*] wohl mit Recht auf Speusipp bezogen hat.)

1075 a 31 bzw. Ps.-Alex. z. St. S. 718, 5 H.; Nic. Eth. 1096 b 5). So hat er jene Lehre, daß das Vollkommene und Gute nicht am Anfang der Welt stehe, sondern wie bei den Pflanzen und Tieren erst im weiteren Verlauf der Entwicklung zum Vorschein komme, den Pythagoreern zugeschrieben,[1]) obwohl sie doch erst durch den Gegensatz zu Plato ihren Sinn erhält und man auch stets angenommen hat, daß „diese Beweisführung natürlich nur Speusipp, nicht den Pythagoreern angehört" (*Zeller II, 1, 991, 1*). Spätere Autoren (*wie Ps.-Alex. a. a. O. p. 717, 39 H.*) haben dann freilich solche Stellen bei Speusipp als Quelle für die Philosophie der Pythagoreer angesehen, und auf diese Weise erklärt es sich, wie überhaupt manche von Aristoteles erwähnte und ganz unverkennbar speusippsche und platonische Sätze von den antiken Kommentatoren als pythagoreisch hingestellt werden können (*Ps.-Alex. z. Metaph. 1075 b 37, p. 721, 11 H.; derselbe u. Syr. z. 1087 b 4 ff. = fr. 33 e u. 48 b Lg.*).

Daß Speusipp nun das Gute nicht mit dem "Eins" identifiziert und an den Anfang setzt, sondern davon abtrennt und es erst als Ende und Ziel des Entwicklungsprozesses versteht, das bestimmt seine ganze Philosophie schon in den Grundzügen im Gegensatz zu Plato. Nun weiß jeder, welche Rolle der Entwicklungsbegriff bei Aristoteles spielt. Sollte er diesen Begriff nicht von Speusipp übernommen haben? Dann würde sich seine Entelechienlehre am besten als der Versuch, die Speusippsche Theorie der Entwicklung mit der teleologischen Grundanschauung Platos von der Objektivität und Priorität des Zweckes zu vereinen, verstehen lassen.

Speusipp gegenüber wendet er eben ein, daß die Tatsache der Entwicklung noch kein Beweis dafür ist, daß das Vollkommene nicht am Anfange, sondern erst am Ende zutage trete: „nicht der Same ist das Erste, sondern das vollendete Lebewesen" (*vgl. Anm. 342*). Man sieht, daß Aristoteles durch

[1]) *Ὥσπερ οἱ Πυθαγόρειοι καὶ Σπεύσιππος*, d. h. fast so viel als wie „die Pythagoreer nach oder bei Speusipp" (*vgl. Anm. 342*). Wenn ferner Aristoteles in seiner Schrift über das platonische „Agathon" von Lehren Platos und der Pythagoreer" sprach (*Simplicius und Jo. Philoponus z. d. an. 404 b 18 bei Rose, Arist. fragmenta, 1886, p. 40*), so meint er offenbar auch nur, daß Plato diese Lehren als pythagoreisch ausgegeben hat (*vgl. unten Beil. XX, S. 280*[1]).

Speusipp in seiner philosophischen Entwicklung stark bestimmt ist, obwohl man das bisher nur auf dem Gebiet der Logik (*vgl. Hambruch, Log. Regeln d. plat. Schule in der arist. Topik, 1904, Pr.*) und auch da nur in beschränktem Umfange zu zeigen versucht hat.

Will man nun das Ganze des Speusippschen Systems verstehen, so ist von folgendem auszugehen: Hier ist Platos Ideenlehre in dem Sinne umgebildet, daß an Stelle der Ideen (Idealzahlen) die mathematischen Zahlen treten, d. h. wo Plato von der „Einheit", „Zweiheit" usw. spricht, da sind für Speusipp die „Eins", die „Zwei" usw. die absoluten und vom Empirischen getrennten Substanzen der Dinge (*Arist. Met. 1076a 19, 1080b 11, 1083a 20, 1086a 2, 1091b 16 bei Lang fr. 42a ff.*). Und nur von dieser metaphysischen Voraussetzung aus läßt sich überhaupt ein Sinn in jene verrückte Zahlenspielerei bringen, wie wir sie in dem oben z. T. angeführten Stück (*S. 113*) sehen. Die Absolutheit und Transzendenz der mathematischen Zahl ließ sich eben leichter verteidigen als die der platonischen Idealzahl, denn die Allgemeingültigkeit, Notwendigkeit und Apriorität der mathematischen Erkenntnis ist einleuchtend: obwohl die mathematischen Axiome vom Sinnlichen nicht gelten, sind sie doch objektiv wahr und subjektiv evident, „also muß ihr Gegenstand, die Zahlen und die geometrische Größe", so schließt Speusipp, „vom Sinnlichen getrennt ein eigenes Sein haben" (*ebda. 1090a 28*), „sonst gäbe es keine Wissenschaft des Mathematischen" (*ebda. Z. 27*).

Der dem Speusippschen System zugrunde liegende Gedanke ist der schon den „Pythagoreern" und Plato geläufige Satz, daß der Körper weniger Sein (*οὐσία*, Substanz) hat als die Fläche, diese weniger als die Linie und diese weniger als die Einheit oder der Punkt. „Denn der Körper ist durch sie begrenzt, und sie scheinen ohne Körper existieren zu können, aber die Körper unmöglich ohne sie" (*Arist. Met. 1002a 3ff., vgl. 1028b 16*). Nach derselben Überlegung müssen dann die Zahlen auch mehr Sein haben als die geometrischen Raumgröße, denn jene können ohne diese existieren, aber eine geometrische Raumgestalt nicht ohne Zahl. Auf diese Weise sucht nun Speusipp eine Stufenfolge des Seins festzustellen, bei der die vorhergehende Stufe immer die Voraussetzung für das Sein der folgenden bildet (*ὕστερον-πρότερον, ἐφεξῆς*).

Daß das nun tatsächlich der dem Speusippschen System eigentümliche Grundgedanke war, durch den er sich von allen anderen Platonikern unterschied, bezeugt Aristoteles ausdrücklich (*Met. 1028b 16 = V. S. 45B 23 u. bei Lang fr. 33a*): „Einige (nämlich Italiker, Pythagoreer) meinen, daß die Grenzen der Körper, wie Fläche, Linie, Punkt und Einheit (Monade) wirkliche Substanzen seien und zwar in höherem Grade als der empirische Körper und der stereometrische. Plato nimmt als Arten (Stufen) von Substanzen nur die Ideen und das Mathematische und die Substanz der sinnlich empirischen Körper als eine weitere dritte Art des Seins an ... Speusipp aber nimmt noch mehr (Stufen von) Substanzen, indem er mit der „Eins" anfängt (1. Stufe) und für jede Substanz einen anderen Anfang (*ἀρχή*) setzt: einen für die Zahl, einen anderen für die Raumgrößen, wieder einen für die Seele, und auf diese Weise dehnt er die Zahl der Substanzen (auf 10, *fr. 4 Lg. = V. S. 32 A 13, vgl. Arist. 1084a 12—30* usw.) aus", und zwar ordnet er diese Prinzipien bzw. Substanzen in der Weise, daß „die vorhergehende und die folgende nichts gegenseitig zu ihrem Sein beitragen, denn wenn die Zahl auch nicht ist, so soll doch ... die Raumgröße sein" (*1090b 15 bei Lang fr. 50, vgl. 1019a 1; Divisiones Arist. c. 65 Mu. u. Zeller II a[4] 681, 4*), und setzt „als Erstes die mathematische Zahl und an sie anschließend immer eine Substanz nach der anderen und für jede Substanz ein anderes Prinzip. So machen diese Denker aus der Substanz und dem Sein des All einzelne Episoden. Denn Sein oder Nichtsein des Einen trägt zum Sein oder Nichtsein des Anderen nichts bei. Die Dinge wollen aber nicht schlecht regiert sein: „Vielherrschaft ist wahrlich ein unnütz Ding, ein Herrscher nur walte" (*1075b 37*) und „die Natur besteht nicht aus Episoden wie eine schlechte Tragödie" (*1090b 20*).

Diese und ähnliche Andeutungen des Aristoteles über die Methode Speusipps setzen uns in den Stand, aus den Fragmenten die Stufen des Speusippschen Systems mit großer Sicherheit zu rekonstruieren:

Erste Stufe des Seins ist die absolute Eins, „das Eins an sich" (*Arist. 1083a 25, 1085b 14, Ps.-Alex. u. a. z. 1028b 18 b. Lang fr. 33b, 42d*). Mit der Eins fängt Speusipp an, sie ist der absolute „Anfang", das Urprinzip die unbedingte, noch

gegensatzlose Einheit (*1087b 28 = fr. 48b*), „die Eins, dem noch nichts entgegengesetzt ist". Sie ist darum von der bestimmten '1', die schon die Vielheit als Gegensatz voraussetzt, zu unterscheiden, sie ist weder Zahl noch überhaupt reelles Sein, sondern als Anfang der Entwicklung, die erst zum vollkommenen Sein führt, bloß ideelle Einheit. Darum hat Aristoteles recht, wenn er bemerkt, daß Spensipp in diesem Punkte seinem Prinzip, im Gegensatz zu Plato nur die mathematischen Zahlen anzuerkennen, untreu wird (*1083a 20 bei Lang fr. 42d!*). Daß Speusipp die Eins eigentlich als Idealzahl denkt (als *μονάς*), ist zum Verständnis des Speusippschen Systems wichtig und ein spezifisches Merkmal, an dem es stets leicht erkannt werden kann (*vgl. b. Lang fr. 34—38, 48a—c*),

Zweite Stufe des Seins ist die absolute Vielheit (*πλῆθος*), die Individuation durch das Prinzip des Unendlichen. Als Gegensatz zur in sich gegensatzlosen Einheit und Identität ist sie das Prinzip des Gegensatzes (*τὸ ἐναντίον*); sie ist die Differenz also ungefähr dasselbe, was Plato unter „dem Anderen" (*θάτερον*) oder der „unbestimmten Zweiheit" (*ἀόριστος δυάς*) usw. versteht. Es ist nun für die pedantische Systemsucht Speusipps charakteristisch, daß er den platonischen Begriff der „Zweiheit" (die sich von allen bestimmten mathematischen Zweien als deren übergeordneter Gattungsbegriff unterscheidet, *Sext. Emp. adv. M. X, 258f.*) verwirft, da er erstens nur mathematische Zahlen — aber keine Idealzahlen wie die „Zweiheit" — anerkennen will und wahrscheinlich auch deshalb, weil auf dieser zweiten Stufe für ihn noch nicht die eigentliche Zahl erreicht ist. Denn da alle Zahlen aus „Wenig und Viel" (*Arist. 1089b 12*) bestehen, so muß nach dem speusippschen Grundsatz der Stufe der Zahl noch das Prinzip der „Vielheit" vorausgehen. Die Bestimmung des Urgegensatzes als den von „Eins und Vielheit" (*ἕν—πολλά, vgl. Arist. 1092a 35; s. bei Lang. fr. 35a, 48a—c u. Plato, Phileb. u. ö.*) ist wieder eine Speusipp kennzeichnende Eigentümlichkeit. Das Prinzip der Vielheit oder des Gegensatzes (*Arist. 1087b 4*) ist in der Akademie zugleich das des „Unbestimmten" (*ἀόριστον*), „Unvollendeten" (*ἀτελές, ebenda 1092a 13, bei Lang fr. 34e*), des „Viel und Wenig" (*fr. 36 u. 48b*), kurz das der „Materie" im Gegensatz zur „Form", zur „Eins" (*ebda. 1075a 31,*

1087b 4). Plato nennt im Philebus dieses Prinzip das „Unendliche" (*ἄπειρον*) im Gegensatz zur Grenze (*πέρας*); sind diese Ausdrücke auch für Speusipp nicht ausdrücklich bezeugt, so sind sie doch ohne weiteres auch bei ihm anzunehmen. Denn die Eins ist bei ihm die begrenzende Form — das unendlich Viele, die von ihr gestaltete Materie. Indem die Eins, der „Anfang" der Zahl (*ebenda 1083a 24*), die unendliche Vielheit begrenzt, entstehen erst die Zahlen, die nächste Stufe des Seins.

Dritte Stufe des Seins: die „Zahl". Die Zahl entsteht aus der Synthesis von Einheit und Vielheit (*Arist. 1092a 35, vgl. 1085b 5 u. Sext Emp. M. X, 276 bei Lang fr. 48a—c*) und wird aus diesen Gegensätzen konstruiert (*1087b 25, 1060b 13, 1081b 18, 1084a 22ff., vgl. Plat. Phileb. 16D*). Die erste eigentliche Zahl ist darum die Drei (*2. Anal. 96a 38, vgl. b 15*), denn die Eins ist Einheit, also noch keine Zahl, und die Zwei — die man allenfalls als erste und kleinste Zahl auffassen könnte (*Phys. 220a 27*), ist als erste Vielheit zu setzen (*1085b 8, vgl. Heinze, Xenokr. S. 14, 3*). Die Form der Zahl besteht in der Eins, ihre Materie (die „Elemente") im Gegensatz: Gerade (begrenzt) — Ungerade (unbegrenzt, *vgl. 1092a 35, 1087b 4; 203a 10; fr. 48a—c; ferner 1085b 13—34 [fehlt bei Lang] und insb. fr. 4 bei Lang = V. S. 32A 13, 3. Aufl. S. 304, 2ff.*). Alle Zahlen sind nämlich entweder gerade oder ungerade, nur die Eins kann sowohl als gerade wie als ungerade aufgefaßt werden (*1084a 3; 986a 19, Divis. Arist. c. 64 [Mutschm.] Plat. Pol. 262E, Phäd. 104A u. ö.*).

Vierte Stufe: die geometrische Raumgröße (*μέγεθος*). Daß auf die Zahl als nächste Stufe die geometrische Größe folgt, sagt Aristoteles öfters (*1085a 8; 1085b 26; vgl. Lang fr. 4 [V. S. 32A 13], 33a—d, 42c, 49, 50*). Diese Stufe hat vier Unterarten (Elemente), nämlich 1.) Punkt, 2.) Linie (Längendimension), 3.) Fläche und 4.) stereometrischer Körper (*Arist. 1002a 4, 1016b 25, 1090b 5 u. ö.*). Die Raumgrößen reichen also bis zu einem bestimmten Quantum, bis 4 (*ebenda 1084b 1*) und die Zahl der Stufen gibt, wie man sieht, überhaupt immer zugleich die Zahl ihrer Arten an: „Die Idee ist eine bestimmte Zahl (nämlich ihrer Unterarten)" (*Plat. Phil. 16D, 18f, 23D, vgl. oben S. 98 Anm. 252*).

Auch die Raumgrößen bestehen aus dem Prinzip der Form (der „Eins“) und dem der Materie, der räumlichen Ausdehnung bzw. der Vielheit (*1085 b 27 u. Phys. 209 b 33, vgl. bei Lang fr. 40 u. 4 [V. S. I³, 304, 22]*). Die Ausdehnung besteht bei Plato in dem Gegensatz von „Groß und Klein“ bzw. ihren Unterarten „Lang und Kurz“ oder „Gerad und Krumm“ (daraus die Länge bzw. Linie *1085 a 10*), von „Breit und Schmal“ (daraus die Fläche), von „Tief und Seicht“ (aus dem die Körper bestehen *1085 a 12, 1089 a 11, 992 a 11*). Die Eins erscheint also hier als Punkt — der „Punkt ist eine Eins, die eine Lage im Raum hat“ (*1084 b 26 u. ö.*) — die Zwei als Linie usw.; der Punkt ist also nicht Eins, sondern nur „ein dem Eins Analoges“ (*οἷον τὸ ἕν*). Ebenso ist das Element der Raumgröße ein der Vielheit Analoges (nämlich die Materie oder Ausdehnung) aber nicht die Vielheit selbst (*1085 a 32 bei Lang fr. 49*).

Fünfte Stufe: der sinnlich wahrnehmbare „kosmische Körper“, (*σώματα αἰσθητά*). Dieser ist ein stereometrischer Körper, zu dem die Qualitäten, Farbe und Ähnliches hinzukommen (*vgl. Plat. Ges. 894 A u. Epin. 981 B*). Nach dem oben erwähnten Zahlengesetz muß die fünfte Stufe auch fünf Unterarten („Elemente“) haben, und das sind die physischen, anorganischen „Elemente“, Erde, Wasser, Luft, Feuer und Äther (*κοσμικὰ στοιχεῖα*), von denen jedes einem der regulären Körper Kubus, Triëder, Tetraëder, Oktaëder, Ikosaëder, Dodekaëder entspricht (*bei Lang fr. 4 = V. S. I³ S. 303, 27 ff.*). Wenn Plato im Tim. 55 D die Frage aufwirft, ob der Kosmos als Eins oder als Fünf zu denken ist (*vgl. Plut. de. E c. 10 p. 389 D; def. orac. c. 23, 423 A*), so ist bei dem „Anderen“, der „von dem anderen Gesichtspunkt aus auch die andere Ansicht der Fünf haben könnte“, vielleicht gerade an die Lehre Speusipps und ähnlicher Platoniker gedacht (*vgl. oben S. 132*).

Auf die Stufe des anorganischen Körpers folgte, wie sich aus Aristoteles (*1090 b 18, 1028 b 23 und Komment z. St. sowie Aetius I, 7, 20 b*) ergibt, die Stufe der Seele (*ψυχή*), d. h. des organischen Körpers (*σῶμα ἔμψυχον*) und die des Denkens (Nūs). Das Denken setzt nun die Existenz der Seele schon voraus (*vgl. Plat. Phil. 30 D, Ges. 897 B*), denn alle Lebewesen haben eine Seele, aber nicht alle Seelen ein Denkvermögen (*vgl. Arist. Anal. 97 a 27*). Auf die Stufe des anorganischen

Körpers (= 5) wird also auch bei Speusipp der beseelte (die Seele) als sechstes, und auf dieses erst das Denken als siebentes Prinzip gefolgt sein (*vgl. Pl. Soph. 246 E f., Phädr. 245 E f.*), so wie auch im Timäus (30 B) Gott „das Denken in die Seele, die Seele aber in einen Körper setzt und so diese Welt zu einem beseelten nnd verstandbegabten Lebewesen wird.“ Also ist die

Sechste Stufe: die Seele.[1]) Nach dem schon beobachteten Grundgesetz des Systems muß diese Stufe sechs Unterarten gehabt haben. Wenn diese auch nicht überliefert sind, so lassen sie sich aus den ähnlichen Lehren des Timäus und des gleichzeitigen Philippus von Opus (*Epin. 981 A — 985 C*) leicht erschließen. Es werden gewesen sein: 1.) die Pflanze, 2.) das Tier, 3.) der Mensch (*er ist die Drei Arist. 1084 a 18 und darum wohl Plat. Symp. 189 D dreigeschlechtig, vgl. Tim 41 C u. 77 A*), 4.) die Dämonen (als Mittelglied zwischen Mensch und Gott), 5.) die himmlischen und sichtbaren Götter (*οὐράνιοι, ὁρατοί* (*Tim. 40 D, Phädr. 246*) d. i. Sonne, Mond, die 5 Planeten und Fixsterne und schließlich 6.) der unsichtbare und intelligilbe Gott (*Tim. 92 C, d. i. „Zeus“ oder die Weltseele, vgl. Plat. Phil. 30 D u. Phädr. a. a. O.*) oder als tiefste Stufe ist noch unter den Planeten das allgemeine „Leben überhaupt“ (Weltseele) zu denken (*Arist. 414 b 20*) und dann fällt 5.) und 6.) zusammen.

Siebente Stufe: das Denken, der Verstand (*Νοῦς*) Daß gerade die Sieben das Denken sein soll, hat man in der platonischen Akademie wohl damit begründet, daß die Sieben eine „unentstandene Primzahl“ ist und zwar die einzige in der zweiten Pentade (*vgl. Speusipp, fr. 4 Lang = V. S. 32 A 13 S. 304, 17, 3. Aufl.*). Außerdem hat der Kosmos 7 Planeten, es gibt gerade 7 Vokale usw. (*vgl. Arist. 1093 a 15*).

Über die folgenden Stufen in Speusipps System wird uns nichts Genaues mehr von Aristoteles berichtet. Nun reichten aber nach ihm die absoluten Zahlen für die Platoniker im allgemeinen nur bis zur Zehn, denn „diese Zahlen sind Substanzen und Ideen, die Zahl ist bis zur Zehn vollendet (*τέλειος*), und sie konstruieren das aus den Zahlen Abzuleitende...

[1]) Die Seele wird von der 2 abgeleitet — dem Xenokrates (*fr. 15 H.*) ist die *Δυάς* die „Seele des All“ —, ist daher eine gerade Zahl. Anders Speus. fr. 51 Lg. = Theophr. Met. p. VIa Us. = V. S. 33, 2; s. S. 159[1].

innerhalb der Zehnzahl" (*1084 a 11—32, Alex., Syr. u. Bonitz z. St., vgl. 986 a 8, 1073 a 20, vgl. oben S. 245; Aristoteles fr. 200, 203 Rose, und Phys. 206 b 32, wo auch zweifellos Platoniker gemeint sind*). Das ist nun auch und vor allem die Lehre Speusipps, nach welchem gerade die „Zehn vollendet ist" (*τέλειος u. ä. fr. 4 bei V. S. I³ 303, 30–35*). Speusipp kann also nicht mehr als 10 Stufen „absoluter Zahlen" angenommen haben; da ferner bei ihm, wie wir oben sahen, das „Ende" (*τέλος*) und Ergebnis der ganzen Seinsentwicklung das „Gute (Agathon)" ist, so muß diese letzte, den ganzen Stufenbau abschließende Stufe „die Zehn" gewesen sein. Dann fehlt uns nur noch die achte und neunte Stufe, über die uns nichts überliefert ist, und die wir nur mit einiger Wahrscheinlichkeit erschließen können. Denn das Gute ist bei Speusipp, als der „vollendete Zustand", der „Gegenstand des Begehrens, des Triebs" (*vgl. Cl. Alex. Str. II, 22, p. 186 St. = fr. 57 Lg.*); das Gute setzt also einerseits das Begehren voraus, sowie andererseits das Denken, d. h. die Vorstellung des Gegenstandes, wonach die Begierde strebt, Voraussetzung für deren Sein ist (*Plat. Phil. 21 D, 22 C, 34 D, 35 C f. 53 D, Phäd. 75 A f., Heinze, Xenokr. S. 147 f.*). Bei Speusipp wird also wahrscheinlich auf die siebente Stufe des Verstandes als achte die der Begierde (*ὄρεξις*, d. i. die platonische *ἐπιθυμία* oder der *ἔρως*) gefolgt sein. Vermutlich war also die

Achte Stufe: der Trieb, die Begierde.

Bleibt jetzt nur noch die neunte Stufe zu erraten: Auf den Trieb folgt nun die Handlung oder, was dasselbe ist (*Arist. 996 a 26*), die Bewegung, die auf den Gegenstand des Begehrens geht und das „Gute" als ihr Ziel erst verwirklicht (*vgl. Plat. Phil. 53 E f.*). Die aktuelle Tätigkeit setzt eben den Trieb als ihr potentielles Sein (*Arist. 1071 b 24*) voraus, denn für Speusipp ist ja das Potentielle früher als das Aktuelle. Es wird also die

Neunte Stufe die Bewegung gewesen sein, welche wieder neun Unterarten besessen haben muß. Diese können wir aus Plato (*Ges. 893 f., vgl. Phil. 23 D, 26 D, 27 A*) entnehmen, wo allerdings zehn Arten der Bewegung unterschieden werden. Aber die zehnte Bewegungsart Platos, „die Bewegung, die sich selbst bewegt", muß bei Speusipp gefehlt haben, da der

letzte Beweger hier offenbar das selbst unbewegte Gute ist, das wie bei Aristoteles nur bewegt, indem es als Gegenstand begehrt wird (*vgl. Arist. 1072 a 25, Phys. VII, 1 und VIII, 5*).

Die zehnte Stufe: das Gute.

Die Speusippsche Fassung dieses Begriffes läßt sich aus einer Stelle bei Aristoteles (*Met. VII, 6—8*) erschließen, wo Aristoteles seine eigenen Gedanken über dieses Problem in ausdrücklichem und bewußtem Gegensatz zu Speusipp entwickelt, den er zwar erst am Schluß mit Namen nennt, den er aber auch im Vorhergehenden meint (*1072 a 26 ὀρεκτόν* und *νοητόν, θεόλογοι 1071 b 27 ff., vgl. 1091 b 5 u. Lang fr. 34 a f.*; bei *Eustratius z. Nic. Eth. S. 51 H. = fr. 37 a Lang* heißt Speusipp geradezu der „Theologe", so charakteristisch ist die „Theologie" für Speusipp). Vermutlich hat auch bei Speusipp das Gute „als Gegenstand des Triebs und des Denkens" wie bei Aristoteles bewegt ohne bewegt zu werden, denn, wie es im fr. 57 Lang heißt: „die Seligkeit ist die vollendete Eigenschaft (*τελεία ἕξις*) in dem, was sich naturgemäß verhält, nämlich die Eigenschaft des Guten, nach welchem Zustand der Trieb aller Menschen geht, es streben aber die Menschen nach der Ruhe" (*ἀοχλησία*). Das Gute ist also Ruhe und größte Seligkeit, wie wir Menschen sie in unserem Leben nur kurze Zeit genießen können (*vgl. Arist. 1072 b 15*), ein ewiges unbewegtes, von allem sinnlich Wahrnehmbaren geschiedenes Wesen (*vgl. auch Plat. Rep. 583 B, 609 B, Phil. 44 B, 53 E; Gorgias 467 E, Symp. 202 A B, Epin. 985 A u. a. m.*, wo auf ähnliche Theorien über das Gute polemisch Bezug genommen wird).

Die Zehn, wie sie sich in der Stufenfolge des Seins manifestiert, ist nun die Form, nach der die ganze Welt gebildet ist: „Er erweist die Zehn als das der Natur Angemessenste und als das Vollendetste von allem Sein, gewissermaßen als die Kunstform (Idee), die für die kosmischen Gebilde an sich — und nicht bloß, weil wir es so subjektiv glauben oder aus Zufall — den Grundriß abgibt und als ein allervollendetstes Vorbild Gott, dem Schöpfer des All vorschwebte" (*bei Lang fr. 4 = V. S. 32 A 13, S. 303, 29*). Die Welt

ist also bei Speusipp nach der Zehnzahl geschaffen, und alles in ihr ist „Zehn".

Nun hatte Speusipp, wie auch alle anderen Schüler Platos, das pythagoreische, sogenannte „philolaische" Weltsystem angenommen, wo sich die Erde mit den 7 Planeten um den ideellen Mittelpunkt der Welt, um das Zentralfeuer (*Ἑστία*) bewegt (*Theophrast, p. Met. XI a 19 Us. = Lang fr. 41*).[1] Das gibt mit dem Fixsternhimmel allerdings nur neun bewegte Sphären. Aber Aristoteles bemerkt, daß diese Philosophen, „wo irgendwo etwas fehlte, um ihr System ganz übereinstimmend zu machen, sich zu helfen wissen. Ich meine, da z. B. die Zehn eine vollendete Zahl zu sein scheint, und die ganze Natur der Zahlen in sich zu enthalten scheint, so behaupten sie, daß auch die am Himmel sich in Kreisbahnen bewegenden Körper zehn sein müssen, und da nur neun sichtbar sind, darum konstruieren sie als zehnten eine Gegenerde". So war auch hier die Zehnzahl erreicht und die Welt ein Abbild der zehn Stufen des Seins geworden. Erst mit dem Erreichen der letzten zehnten Sphäre, mit dem Fixsternhimmel, ist die natürliche vom Mittelpunkt ausgehende Entwicklung der Welt vollendet, hat die Welt ihr vollkommenes Sein. Der ideelle Mittelpunkt wird bei Speusipp der nur ideell, noch nicht wirklich seienden „Eins", das Weltganze der Fixsternkugel der Zehn entsprochen haben. Der Mittelpunkt der Welt und das äußerste Ende des Fixsternhimmels, diese beiden „Grenzen der Welt", sind das Wertvollste (*τιμιώτατον*): „denn die Grenze ist wertvoller, als was dazwischen, das Äußerste und die Mitte sind aber Grenze" (*Arist. d. c. 293 a 32 = V. S. 45 B 37*). Die dazwischen liegenden Sphären werden dementsprechend jede mit einer Zahl, d. h. mit einer Stufe des Seins identifiziert und so „der ganze Himmel aus Zahlen konstruiert" (*vgl. Arist. 985 b 30, 1080 b 18, 1093 a 1; 300 a 14*), denn „die Sonnenbahn hatte eine Zahl und wieder die des Mondes" (*1093 a 4*), ebenso die Plejaden, der große Wagen usw. (*1093 a 14 f.*). So ließ Speusipp, ähnlich den anderen Platonikern, die Zahlen,

[1]) Daß das durch die Stelle bei Theophrast bewiesen ist, hat schon Zeller (*II⁴ a 1000, 3*; *vgl. Usener, Rh. Mus. XVI, 280 = Kl. Schr. I, 110*) gesehen. Gerade die Terminologie spricht dafür (*vgl. Τίμιον mit Arist. de caelo 293 a 30 τὴν τιμιωτάτην χώραν, vgl. oben Beil. XIII, S. 217 u. 286*).

als die ewigen Prinzipien des Seins, aus der „Eins" und der „unbestimmten Zweiheit" entstehen (*γενέσθαι*). Das ist die Philosophie, die man in der Akademie lehrte und die auch Aristoteles in seiner Jugend da in sich aufnahm. Die Reste seiner Jugendschriften zeigen, wie er damals noch ganz unter dem Einflusse dieser pythagoreisierenden Richtung stand. Die überwältigende Persönlichkeit Platos wußte offenbar auch diesen abstrusen Ideen in den Augen seiner Schüler einen Glanz und eine Überzeugungskraft zu verleihen, deren Eindruck sich der empfängliche Geist des jugendlichen Aristoteles nicht zu entziehen vermochte. Nach schweren Kämpfen fand Aristoteles erst spät sich selbst und die Kraft, sich aus den Fesseln dieser Dogmen zu befreien, an die er in seiner Jugend wie an eine höhere Offenbarung geglaubt. Man fühlt in seiner Kritik dieser Lehren die ganze Erbitterung des Mannes über die Absurditäten, die man der Urteilslosigkeit des Jünglings zugemutet (*1091 a 6*):

„Das ist alles vollkommener Unsinn und widerstreitet sich selbst und dem gesunden Menschenverstand. Es ist, als wenn man darin das 'lang Gerede' des Simonides hörte; denn es entsteht auch da ein lang Gerede, wie dort das der Sklaven, wenn man nichts Gesundes zu sagen weiß. Man meint aber auch die Elemente, das 'Große und Kleine', selbst schreien zu hören, wie sie hin- und hergezogen werden; denn sie können auf keine Weise die Zahl erzeugen (*γεννῆσαι*) außer die durch Verdoppelung der Eins entstehende" (*vgl. Epin. 990 E unten Beil. XX a*).

Die so abgeleiteten Urzahlen sind nun bei Speusipp die ewigen Prinzipien der Dinge, zugleich sollen sie aber die Entwicklungsstufen vorstellen, welche die Welt bei ihrer zeitlichen Bildung von ihrem ersten Anfang — der Eins, gleichsam ihrem Urkeim — an bis zu ihrem vollendeten Sein durchläuft. Das bringt aber eine Unklarheit und einen inneren Widerspruch in seine Lehre hinein, die Aristoteles mit Recht rügt; „denn es ist absurd oder vielmehr ein Ding der Unmöglichkeit, eine Entstehung von dem, was ewig ist, zu behaupten" (*Met. 1091 a 13*). Speusipp suchte diesem Einwand eben dadurch die Spitze im voraus abzubrechen, daß er hier vorausschickte, er rede von einer zeitlichen Entstehung der Welt nur bildlich und aus didaktischen Gründen, ähnlich wie

man geometrische Figuren entstehen lasse, (*τοῦ θεωρῆσαι ἕνεκεν*), nämlich um das begriffliche Verhältnis der Über- und Unterordnung bei den verschiedenen Prinzipien deutlich zu machen (*Z. 28 = fr. 45 Lang*). Aristoteles sagt nun zwar, daß Speusipp keineswegs nur in diesem übertragenen Sinne von der „Entstehung" der Zahlen spreche, wolle man indessen auch dies bei ihm dahingestellt sein lassen, so sei doch hinsichtlich der „Pythagoreer" ein solcher Zweifel nicht möglich — da Speusipp seine naturphilosophischen Ideen von der Weltbildung u. ä. als die der „Pythagoreer" und als aus einem alten Buche des Pythagoreers Philolaus geschöpft darstellte (*fr. 4 Lang = V. S. 32 A 13*) und da Aristoteles gleich im folgenden tatsächlich ein bekanntes Fragment des Philolaus (*V. S. 32 B 8*) zitiert, so ist kaum zu zweifeln, daß er hier die „Pythagoreer" des Speusipp und vor allem dessen „Philolaus" meint —, denn sie (d. h. Philolaus im erwähnten Fragment) sagen ganz deutlich, daß, „nachdem sich das 'Eins', gleichviel woraus (*vgl. 1080 b 21*), gebildet, sogleich die nächstliegenden Teile des 'Unbegrenzten' Stück für Stück von der 'Grenze' angezogen und 'begrenzt' worden seien", da sie jedoch hier den (sichtbaren) Kosmos konstruieren und ganz vom „physischen" Gesichtspunkte aus reden, so gehöre das eigentlich in die Physik und nicht in die Metaphysik, wogegen Speusipp eben von den Zahlen als transzendenten ewigen und metaphysischen Substanzen reden wolle; wir dürfen aus diesen Worten des Aristoteles wohl schließen, daß Speusipp eben seine eigene „bildlich" zu verstehende Weltschöpfungslehre mit ihrer immanenten Auffassungsweise, da sie nicht recht zu seinen anderen Voraussetzungen paßte, mit darum als Lehre der „Pythagoreer" bzw. des „Philolaus" hinstellte, wodurch aber die gerügte Unklarheit nicht geringer wurde.

In der Welt und der Natur werden von Speusipp nun zwei Prinzipien unterschieden: die Form — und das ist die Zahl — und die von ihr gestaltete Materie. Das Wesen und Prinzip der „Form" (*εἶδος*) ist bei den Platonikern immer die „Eins", das Wesen der Materie der „Gegensatz" (die Vielheit). Da aus beiden Prinzipien zusammen erst die einzelnen Zahlen entstehen, so muß es den zehn Stufen des Seins entsprechend bei Speusipp auch zehn Arten des Gegensatzes

geben. Die Tafel dieser zehn Gegensatzpaare nannte Speusipp Systocheia. Es wird den Leser nicht mehr überraschen, daß Speusipp auch diese Tafel als die Lehre „der Pythagoreer" ausgegeben hat, der er sich hier nur anschließe (*Nic. Eth. 1096 b 5 Lang fr. 37 a*).

An dieser Tafel der Gegensätze hebt Aristoteles als eigentümlich hervor, daß Speusipp (bzw. die „Pythagoreer") hier seinem Prinzip entsprechend und im Gegensatz zu Plato die Eins vom Guten scheidet, und nur beide auf dieselbe Seite, auf die des Intelligiblen, des Begrenzten stellt (*a. a. O. 1096 b 5, vgl. ferner 1072 a 35, 1093 b 11, 986 a 19, 1072 a 31*). An diesem Zug könnte diese angeblich „pythagoreische" Tafel schon als Lehre Speusipps erkannt werden, auch wenn sie nicht von Aristoteles ausdrücklich als die seine bezeugt wäre, und ebenso charakteristisch für ihn ist darin der Gegensatz „Eins — Vielheit".

Speusipp hat seine eigene Tafel der Gegensätze nach der uns nun schon zur Genüge bekannten Mode der Zeit eben als Lehre der „Pythagoreer" ausgegeben, so daß bei Aristoteles der Eindruck entstand, daß „Speusipp hier nur den Pythagoreern folge" (*1096 b 5*). Wenn Aristoteles in seinem kurzen Bericht über die Pythagoreer (*im ersten Buch der Metaphysik, c. 5*), diese Tafel, wie gesagt, als pythagoreisch anführt, ja sie hier sogar als ein Hauptstück der pythagoreischen Philosophie erscheint, so sieht man, wie Aristoteles da als Quelle für die Pythagoreer einfach Speusipp benutzt und in seiner Auffassung derselben ganz von ihm abhängig ist, worüber wir uns auch gar nicht wundern werden, wenn wir bedenken, daß Aristoteles in der Akademie zwei Jahrzehnte lang unter dem Einfluß von Speusipp gestanden hat. Außerdem konnte Speusipp gerade in Sachen der Pythagoreer als Autorität angesehen werden, da er ja stets betonte, daß er ihre Vorlesungen noch selbst gehört habe (*s. oben S. 242*); nur hat er allerdings — wie das Philosophen auch heute noch gern tun — ihre Lehren ganz im Sinne seiner eigenen Philosophie verstanden. Es ist also von vornherein wahrscheinlich, daß Aristoteles in weitem Maße Speusipps Auffassung der pythagoreischen Philosophie wiedergibt, und eine nähere Betrachtung seines Berichtes über sie bestätigt diese Vermutung.

Gleich der Anfang ist hier merkwürdig. Es heißt da (*985 b 25 ff.*): „In den mathematischen Wissenschaften groß geworden, glaubten sie, daß ihre Prinzipien die alles Seins wären; da aber in diesen Wissenschaften die Zahlen von Natur das Erste sind, und sie in den Zahlen viele Ähnlichkeiten (*ὁμοιώματα*) mit dem Seienden und Werdenden zu beobachten glaubten, mehr als in den Elementen Feuer, Erde und Wasser . . ., und indem sie ferner die Bestimmtheiten und Proportionen der harmonischen Töne in Zahlen fanden, so hielten sie, da alles andere seiner ganzen Natur nach den Zahlen nachgebildet (*ἀφομοιῶθαι*) erschien . . ., die 'Elemente' der Zahlen (Gerade-Ungerade, Grenze-Unbegrenztes, Eins-Vieles usw.) für die 'Elemente' alles Seienden und die ganze Welt für Harmonie und Zahl . . ." Und ebenso weiter unten (*S. 987 b 11*): „Die Pythagoreer sagen, das Seiende existiere durch Nachahmung (*μιμήσει*) der Zahlen".

Es ist öfters bemerkt worden (z. B. von Rothenbücher, Syst. d. Pyth. S. 6 ff. und E. Rohde, Kl. Schr. II, 112), daß diese Charakteristik der Pythagoreer im Widerspruch mit anderen Stellen bei Aristoteles steht, wo als das die Pythagoreer gerade von den Platonikern und insbesondere von Speusipp unterscheidende Merkmal hervorgehoben wird, daß sie die Zahlen nicht als transzendente Wesenheiten und als Vorbilder, sondern als immanente (*ἐνυπάρχοντα*) Bestandteile der Natur faßten (*z. B. 986 b 7, 22; 987 b 30; 989 b 29 ff.; 990 a 21; 1028 b 18; 1080 b 16; 1076 a 32; 1083 b 10; 1090 a 20; Phys. 203 a 6. Vgl. Beil. III S. 173*). Als Vorbild (*παράδειγμα*) und als transzendente Form (*εἶδος*), nach der die Welt geschaffen, hat dagegen gerade Speusipp die Zahl gefaßt (*fr. 4 bei Lang = V. S. 32 A 13 Arist. 1080 b 14, 1076 a 33, 1069 a 33*). Und so wird die Auffassung der pythagoreischen Zahlen im Sinne transzendenter Substanzen vermutlich auch aus Speusipp stammen, der ja, wie wir gesehen haben, seine Ansichten von denen der Pythagoreer so wenig scharf unterschied, daß Aristoteles oft nicht wußte, ob das Ausgeführte nur als pythagoreisch oder auch als die Meinung Speusipps zu gelten hätte (*Met. 1091 a 13, Nic. Eth. 1096 b 5, s. oben S. 255*).

Auf diese Einleitungsworte folgt dann die schon oben angeführte Stelle (*986 a 6*), daß die Pythagoreer, um die Zehnzahl vollständig zu machen, die Gegenerde erfunden hätten.[1]) Die anderen Stellen, an denen Aristoteles über dieses sogenannte „philolaische" System berichtet (*Himmel 293 a 20 ff.*), gehen offenbar auch auf die Darstellung desselben bei Platonikern zurück. Auf Speusipp besonders deutet die, wie S. 252 gezeigt, gerade für diesen charakteristische Terminologie; ferner ist mit den Worten (*πολλοῖς δ' ἄν ἑτέροις*) unverkennbar auf die Platoniker angespielt (ebenso stellt das Stück, das Simpl. z. St. aus des Aristoteles Monographie über die „Pythagoriker" anführt — fr. 204 Rose —, die echteren Anhänger der Pythagoreer „anderen", das sind wohl Platoniker, gegenüber, bei denen wir in erster Linie wieder an Speusipp zu denken haben werden).

Nach diesem Exkurs über die zehn Weltkörper kommt dann Aristoteles 986 a 16 wieder auf die Prinzipien der Pythagoreer zurück, und hier unterscheidet er zwei verschiedene Lehren derselben: die zweite ist durch jene Tafel der Gegensätze gekennzeichnet und, wie gezeigt, wahrscheinlich aus Speusipp geschöpft; die erste ist nun zwar auch speusippisch oder wenigstens als die von Platonikern (*vgl. 1084 a 1*) bekannt, aber doch nicht in dem Maße für sie besonders charakteristisch, denn sie ist u. a. auch für Archytas (*b. Theo. Sm. p. 22,5 H.*[2]) = *V. S. 35 A 21, vgl. Anm. 153*) bezeugt, also wohl allgemein „pythagoreisch".

Mit der Tafel der Gegensätze und den an sie anschließenden Sätzen über Alkmäon (der darnach aber schon

[1]) Daß die Zahlen nur bis zehn gehen, wird von Aristoteles (*1073 a 20*), wie gesagt, deutlich als die Lehre der Platoniker bezeichnet. Es ist ja möglich, daß auch Pythagoreer wie Archytas die Zehn als die Basis des gewöhnlichen dekadischen Zahlensystems besonders hervorgehoben haben, aber des Archytas angebliche Schrift über die „Zehnzahl" ist mit Recht bezweifelt worden (*V. S. 35 B 5*). Was Theo Sm. (*p. 106, 7 H.*) aus ihr anführt, daß die „Zehn die Zahl vollendet und die ganze Natur in sich faßt — Grad-Ungerade, Bewegt-Unbewegt, Gut-Schlecht" — stimmt mit Speusipp bzw. mit den eben zitierten Sätzen des Aristoteles wörtlich überein, und wenn Theo hinzufügt: „wie Archytas in seinem Buche über die Zehnzahl und Philolaus in dem über die Natur erörtern", so spricht das nicht gegen Speusipp, der sich gerade gerne für solche Dinge auf ein angebliches Buch des „Philolaus" zu berufen liebte (*cf. V. S. 32 A 13*).

[2]) Gehört das *συμφέρεται δὲ τούτοις καὶ Ἀρχύτας* aber noch dem Aristoteles fr. 199 Rose oder nur dem Theo, bzw. seiner Quelle?

spezifisch platonische Gegensätze wie das „Groß und Kleine", oder das „Gute und Schlechte" gelehrt haben müßte")[1] ist der ganze Bericht über die Philosophie der Pythagoreer zu Ende und es folgt nur noch die Betrachtung des Aristoteles darüber, in welche Kategorien die hier von den Pythagoreern berichteten Prinzipien gehören möchten.

In dem ganzen Bericht des Aristoteles über die pythagoreische Philosophie ist also nichts, was nicht auch aus Speusipp oder ähnlichen Platonikern stammen könnte. Denn das Bild, das Xenokrates, Heraklides, Philippus von Opus in ihren Schriften von den Pythagoreern gegeben haben, wird von dem Speusipps nicht sehr verschieden gewesen sein. Viel mehr nun, als was Aristoteles hier über das Wesen der pythagoreischen Philosophie berichtet, erfahren wir auch an den anderen Stellen nicht von ihm (von denen die wichtigsten *V. S. 45 B 2—43* zusammengestellt sind, vgl. Rothenbücher, System der Pythagoreer nach Arist. und Gilbert *Arch. f. G. d. Ph. 22* [*1909*]). Er hebt immer wieder dieselben Züge an ihrer Philosophie als charakteristisch hervor. Es wäre höchstens noch die Methode der geometrischen Veranschaulichung arithmetischer Zahlengesetze, d. h. die sogenannte pythagoreische Lehre von den „Quadrat-, Rechteck-, Gnomen-, überhaupt Polygon- und Würfelzahlen" zu erwähnen (*1083 b 28, 1084 a 5, vgl. Bonitz, z. St., Phys. 203 a 4, Cat. 15 a 29 u. Waitz z. St. cf. V. S. 45 B 2, 28*). Daß nun dieses Verfahren auch Speusipp nicht fremd war (nur wurde es von ihm als pythagoreisch ausgegeben), zeigt sein Fragment 4 (*V. S. 32 A 13 Anf.*). Die Antithese „Quadrat — Rechteckszahl" stammt überdies aus der pythagoreischen Gegensatztafel bei Speusipp, und daß

[1]) Das „Groß und Kleine" *μέγα καὶ μικρὸν* ist als Begriff Platos bekannt. Aber auch der Gegensatz des „Guten und Bösen" ist besonders für die alte Akademie charakteristisch: Theophrast, Metaph. p. 316 Br. VIII a 21 und XI a 27 Us. (*Πλάτων καὶ οἱ Πυθαγόρειοι*). Philippus v. Opus, Epin. 988 D, 982 A; Arist. Cat. 14 a 24, Met. 988 a 14, 1075 a 35, 1091 b 35 (*vgl. Bonitz z. St. p. 588 Platoniker vor allem Xenokrates*); Heinze, Xenokrates S. 24 ff., insb. 29, 34, 35. Auf diese Gedankengänge seiner Schüler nimmt eben Plato, Ges. X, 898 (*vgl. a. d. Philebus*) Bezug. Die allgemeine Lehre von den Gegensätzen, von der *παλίντονος ἁρμονία* des Heraklit, hat aber schon Plato selbst angenommen (*Sympos. 187, Phileb. 25 E; cf. Plut. de Is. c. 48, 370 D, de tranqu. an. c. 15, 473 F. f.*).

sie nicht wirklich altpythagoreisch ist, sondern erst zur Zeit Platos möglich war, ist schon dadurch bewiesen, daß dies mathematische Verfahren, wie Plato selbst im Theätet sagt, die Entdeckung erst dieses Mathematikers ist und nach Diog. L. III, 24 auch tatsächlich erst von Plato in die Philosophie eingeführt worden ist (*vgl. Beilage XIV S. 229*). Dann ist aber die ganze den Pythagoreern zugeschriebene Zahlenlehre, die ja vollkommen auf diesem Prinzip der geometrischen Algebra beruht, auch erst nach Theätet möglich, wenn auch schon bei Archytas Ansätze dazu sich gefunden haben mögen.[1]) Wenn dann Aristoteles ein anderes Mal (*Himmel II, 2 = V. S. 45 B 30 ff.*) sagt: daß die Pythagoreer nur „rechts und links" als absolute Richtungen in der Welt anerkannten, also vorn—rückwärts, oben—unten erst als von diesen abgeleitet auffaßten (*fr. 200 Rose*), so konnte man das allerdings allein schon aus der pythagoreischen Systoichia schließen, in der dieser Gegensatz als der elementare erscheint, und wenn diese Tafel aus Speusipp geschöpft ist, so wird Aristoteles vermutlich auch die ganze daran anschließende Vorstellung, die sich den Kosmos wie einen menschlichen Körper, „um den hernach eine Kugel herumgelegt ist" (*285 b 2 ff.*), denkt, von Speusipp haben, wenn auch bei Plato im Timäus und bei noch früheren Denkern schon ähnliche Gedankengänge vorkommen.

In dem, was Aristoteles über die Pythagoreer zu sagen weiß, ist also wirklich nichts, was aus anderen Quellen als

[1]) Prantl bemerkt richtig zur Physik 213 b 22, daß bei den Gnomonzahlen der Zwischenraum zwischen je zwei entstehenden Quadraten als „Leeres" bezeichnet worden zu sein scheint. So wird sich dann die Nachricht bei Aristoteles 1084 a 33 erklären, daß diejenigen, die die Idealzahlen nur bis zehn reichen lassen (d. h. Plato, bzw. die Platoniker), „das aus ihnen wieder Abgeleitete wie Leeres, Proportion, Ungerades und anderes derart, auch innerhalb der Zehnzahl konstruieren. Das Eine nämlich (die Elemente der Materie) wie Bewegung-Ruhe, Gut-Schlecht leiten sie von den Prinzipien (der Gegensatztafel) ab, das Andere von den Zahlen." Vgl. Speusipp fr. 51 Lg. = Theophr. Met. VI = V. S. 33 A 2: „Sie leiten das Eine, z. B. Raum, Leeres und das Unbegrenzte (zugleich die Zeit, den Himmel u. a. m.) von der ‚unbestimmten Zweiheit' ab, das Andere von den Zahlen und der 'Eins', z. B. die Seele und anderes dergleichen." So ist wohl zu lesen, denn die Zeit ist dem Leeren auch bei Aristoteles (*fr. 201 R. = V. S. 45 B 30*) gleichgesetzt (*vgl. Boeckh, Philol. 108; Diels, Dox. 316 b 15; 318; 338; Zeller I a [6], 489 [3], 543 [1], s. S. 249, 1; 317 [1].*).

aus den pythagoreisierenden Werken der Platoniker seiner Zeit geschöpft sein müßte. Keine Wendung, die darauf schließen läßt, daß er überhaupt andere Quellen gekannt habe, — wenn auch das eine oder das andere aus Archytas genommen sein mag — ja daß es überhaupt solche zur Zeit des Aristoteles gegeben hat.

Das Wichtigste aber: die Schriften des Aristoteles zeigen, daß in seinem Bewußtsein die Pythagoreer von den Platonikern überhaupt nicht scharf geschieden sind, sondern die Grenzen beider sich verwischen. In den beiden letzten Büchern der Metaphysik, wo er sich mit dieser platonisch-pythagoreischen Zahlentheorie auseinandersetzt, ist es oft schwer zu sagen, ob er eigentlich die Pythagoreer oder die Platoniker meint. Das spricht eben auch dafür, daß Aristoteles sein Wissen von den Pythagoreern vor allem aus den Schriften der Platoniker hat. Jedenfalls darf man die Zeugnisse des Aristoteles nicht wie bisher als eine unantastbare, streng historische Quelle für die Philosophie der pythagoreischen Schule verwerten.[1]) Eher

[1]) Diels stellt in seinen V. S. 45 B unter dem Titel „Lehren anonymer Pythagoreer nach alt-peripatetischer Überlieferung" den aristotelischen Stellen mit Recht die Zeugnisse des Aristoxenus (*fr. 81 = V. S. 45 B 2*) und des Doxographen bei Aetius (*V. S. 45 B 15*) als gleichwertig zur Seite. Aristoxenus bringt keinen neuen Zug zu dem Bild der pythagoreischen Lehre, wie wir es aus Aristoteles kennen. Der Anfang seines Berichts stimmt mit den Anfangsworten des Aristoteles in Met. A 5 sogar fast wörtlich überein (*προαγαγεῖν = προήγαγον; ἀπεικάζων τοῖς ἀριθμοῖς = ὁμοιώματα ἐν τοῖς ἀριθμοῖς*). Auch was zum Schluß über den Unterschied der geraden und ungeraden Zahlen auseinandergesetzt ist, sagt Aristoteles (*Phys. 203 a 10, Met. 1083 b 28 ff. usw.*) ganz ähnlich. Aristoxenus wird also aus keinen anderen Quellen als Aristoteles geschöpft haben. Eine Wendung ist sogar, wie schon Diels anmerkt, unverkennbar der Epinomis des Philippus von Opus entnommen.

Noch deutlicher ist der Bericht des Aetius über die Lehre des Pythagoras (*V. S. 45 B 15*) aus Schriften von Platonikern geschöpft. Denn daß Pythagoras zuerst die Philosophie mit diesem Namen benannte, hat wohl erst Heraklides Ponticus (*b. Diog. L. Pr. 12 u. a. = Voss, fr. 78 a-d*) behauptet. Daß ferner Pythagoras die beiden Urprinzipien „Einheit" und „unbestimmte Zweiheit" benannte, kann auch nur von einem Platoniker stammen, denn nach dem Zeugnis des Aristoteles (*Met. 987 b 25 f.*) ist das spezifische Lehre Platos, durch die er sich von den Pythagoreern unterscheidet (*Moderatus b. Stob. Ecl. I, 9 p. 21, 23 W.*). Daß nach Pythagoras „die Natur der Zahl die Zehn ist, weil alle Hellenen und alle

wären sie als Quelle für die Philosophie der Platoniker bzw. für ihre Auffassung und Darstellung der Pythagoreer anzusehen. Eine andere Frage ist dann freilich, wie weit diese Platoniker die Lehren der Pythagoreer treu wiedergeben. Diese Frage wollen wir hier nicht näher erörtern, sie läßt sich auch gar nicht endgültig lösen, da wir für diese Lehren keine anderen unmittelbareren Zeugnisse besitzen, uns also jedes objektive Kriterium fehlt, an dem wir ihre Darstellung prüfen können. Nach allem, was wir hier auseinandergesetzt haben, ist aber das größte Mißtrauen ihnen gegenüber am Platze, und es ist nicht anzunehmen, daß bei ihnen viel von der echten Lehre der Pythagoreer, d. h. der „Italiker" übrig geblieben ist.

Beilage XIX.

Die Fragmente des Hippasus.

Die einzig faßbare Person unter den Pythagoreern bleibt für uns Archytas, und in diesem schöpferischen Genius werden wir auch den eigentlich führenden Geist jener Mathematikerschule sehen dürfen. Gewiß wird er auch Vorgänger gehabt haben, wie sicher Hippokrates von Chios einer war. Die Tradition nennt freilich als den Begründer dieser Schule den „Hippasus". Nur schade, daß die Überlieferung über ihn mit so viel legendären und romanhaften Zügen durchsetzt ist, daß es schwer wird, bei ihm an eine wirklich historische Persönlichkeit zu glauben. Bald erscheint er als der Großvater des Pythagoras (!) also um 600 v. Chr. (*vgl. Diog. L. VIII, 1*), bald als der Generation unmittelbar nach Pythagoras — um 500 — zugehörig (*vgl. V. S. 7 A 1 und 3; 8 A 1a, 3, 4, 5, 13*), dann

Barbaren bis zehn zählen und dann wieder mit der Eins anfangen", stimmt fast wörtlich mit Speusipp (*V. S. 32 A 13*) überein; auch die Bedeutung der Vierzahl — Tetraktys — hebt Speusipp a. a. O. hervor (*V. S. I³, 304, 14 f.*). Schließlich ist die angebliche Anschauung des Pythagoras, daß auch die Seele eine Vierzahl ist (eins = Nūs, zwei = Erkenntnis usw.) nach Aristoteles spezifisch-platonische Lehre (*d. an. 404 b 22, s. oben S. 113*) und wird auch ganz in diesem Sinne von dem Doxographen interpretiert. Man sieht auch hier, daß es damals keine anderen Quellen für die Philosophie der Pythagoreer als die Schriften der Platoniker gab.

wieder als ungefährer Zeitgenosse des Demokrit, bzw. des Glaukus von Rhegium (*V. S. 8 A 12, vgl. 55 A 1 [38]*) und als der eigentliche Begründer der pythagoreischen Mathematikerschule, der Archytas angehört (*V. S. 8 A 2, 4, 15*). Das hätte noch am meisten Wahrscheinlichkeit für sich, denn die dem Hippasus zugeschriebenen Entdeckungen (Konstruktion des Dodekaëder [*vgl. S. 187 A., 204*[1], *235*], Proportionenlehre, Zahlen der musikalischen Intervalle) können frühestens in die Zeit unmittelbar vor Archytas fallen; nach der Tradition sollen das allerdings nicht seine eigenen Erfindungen, sondern die des alten Pythagoras gewesen sein, Hippasus habe diese nur zuerst in die Öffentlichkeit gebracht. Wegen dieses Verrats habe ihn das Meer mit seinen Fluten verschlungen. Auch von dieser Legende gibt es aber verschiedene Varianten (*V. S. 8 A 4*).

Alle diese, noch dazu unter sich in Widerspruch stehenden Geschichten tragen den Stempel später Erfindung an sich (*vgl. oben S. 69 f.*). Nicht einmal über den Namen dieses Pythagoreers herrscht Einstimmigkeit. Bald tritt er als Hipparchus (*V. S. 7 A 1 und 8 A 4*), bald als Ippallus (*8 A 6*), bald als Hippon (*8 A 10 usw.*) auf. Mit einem Wort, unsere Quellen wissen selbst nichts Genaues mehr von seiner Person.

Ebenso legendären Charakter hat auch das, was von den angeblichen Lehren dieses Hippasus berichtet wird. Freilich nennt ihn schon Aristoteles einmal im Vorübergehen (*V. S. 8 A 7*) und erwähnt eine metaphysische Anschauung von ihm. Aber da es, wie wir aus bester bibliographischer Quelle, aus Demetrius von Magnesia (*bei Diog. L. VIII, 84 vgl. 85 = V. S. 8 A 1, 32 A 1*) wissen, nie eine Schrift von Hippasus gegeben hat, so kann die ganze Tradition über ihn nur aus den Schriften eines anderen, eines Pythagoreers oder Platonikers, stammen.

Was nun insbesondere von den philosophischen Lehrmeinungen des Hippasus berichtet wird, fällt unter drei Kategorien:

1.) Wird Hippasus von Aristoteles und den von ihm abhängigen Doxographen (*a. a. O. 8 A 7—9*) mit Heraklit zusammen als Vertreter der dynamischen Anschauung von der Bewegung als dem Wesen der Natur genannt. Das ist, wie oben Beilage III gezeigt, die Anschauung des Archytas sowie

der hierin von Archytas abhängigen Akademie gewesen, und da Hippasus andererseits als Vorgänger und Begründer dieser italischen Mathematikerschule gilt, so könnte diese Nachricht auf Wahrheit beruhen (*vgl. Anm. 366*).

2.) Wird Hippasus, wie gesagt, mit Archytas zusammen als Entdecker gewisser mathematischer und musikalischer Gesetze genannt, die für die Schule der Italiker als besonders charakteristisch gelten (*8 A 15, 12, 13*). Diese Auffassung könnte letzten Endes auf Schriften des Archytas selbst oder auch auf solche von Platonikern, die sich auf Archytas berufen, zurückgehen. Eine dieser Theorien (*V. S. 8 A 14*) ist nach Tannery (*Mém. scient. III, 243*) freilich nur deshalb Hippasus zugeschrieben, weil ein später Eubulides (*vgl. Theol. arithm. p. 40 A. = V. S. 4 A 4 und Diog. L. II, 41 und VI, 20*), der sie vertrat, sie als die Ansicht des Hippasus hingestellt habe.

3.) Eine dritte Kategorie von Zeugnissen bei Jamblichus (*V. S. 8 A 10, 11*) weist ihm die Lehre zu, daß „die Zahl ein erstes Vorbild der Weltschöpfung und ein Scheidewerkzeug des weltschaffenden Gottes gewesen sei" (*Stob. Ecl. I, 49, 32 S. 364 u. I, 10, 13 S. 125, 19 W. vgl. Zeller I*[6] *450, 2*). Das ist aber gar nicht pythagoreische Lehre, denn für diese war ja die Zahl die Wesenheit der Dinge selbst (*Beilage XVIII S. 256 u. 173*), vielmehr die von Platonikern und insbesondere von Speusipp, für den die Zahl (die Zehn) gerade das „vollkommenste Vorbild, das Gott, dem Schöpfer des All, vorschwebte", gewesen ist.

Das alles zeigt zur Genüge, daß wir es bei Hippasus mit keiner alten echten pythagoreischen Tradition zu tun haben, sondern daß die Überlieferung auch hier nicht weiter als bis in die Zeit von Plato, Archytas und Speusipp zurückgeht.

Beilage XX.

Die Fragmente des Philolaus.

a) Das musikalische System des „Philolaus".

Wir beginnen die kritische Untersuchung der philolaischen Fragmente mit denen über Musik, da sich in diesen der allgemeine philosophische Standpunkt des Verfassers sehr

deutlich verrät und die mathematischen Kenntnisse, die sie verwerten, ein gutes Kennzeichen seiner Zeit abgeben. Zum besseren Verständnis der in ihnen auseinandergesetzten musikalischen Theorien wird es gut sein, vorher noch einmal Platos Grundsätze bei der Konstruktion der Tonleiter im Timäus 35f. ins Gedächtnis zurück zu rufen. Durch eine umständliche Teilung der Seelensubstanz gewinnt Plato hier die sieben Zahlen der „großen Tetraktys“ (*1, 2, 3, 4, 8, 9 und 27*), welche die Alten in der Form eines Lambda in der Weise anzuordnen pflegten, daß sie in je vier Gliedern nach Potenzen von 2 und 3 fortschreiten (*s. o. Beilage I S. 164 Anm.*). Durch Kombination dieser Zahlen entstehen dann alle Intervalle: zunächst die Oktave 2 : 1 (*διπλάσιον*) und die Duodecime 3 : 1 (*τριπλάσιον*) und schließlich die ganze Tonleiter, die im Timäus den Umfang von vier Oktaven und einer große Sexte umfaßt und in der sich der höchste Ton zum tiefsten verhält wie der letzte zu der ersten jener Zahlen, wie 27 : 1. Die Intervalle innerhalb der Oktave werden dann auf die Weise gefunden, daß die Proportion der Oktave (*2 : 1*) durch das „harmonische“ und „arithmetische Mittel“ in kleinere Abschnitte zerlegt wird:

Das „harmonische Mittel“ $\left(h = \frac{2pq}{p+q}\right)$ zwischen 2 und 1 ist nun 4/3 (*ἐπίτριτον*) und das ist die Quarte.

Das „arithmetische Mittel“ $\left(a = \frac{p+q}{2}\right)$ zwischen 2 und 1 ist 3/2 (*ἡμιόλιον*) und das ist das Zahlenverhältnis der Quinte.

Die Differenz zwischen Quinte und Quarte (*also 3/2 : 4/3*) gibt dann den Ganzton (Sekunde) 9/8, denn $3/2 \times 3/4 = 9/8$ (*ἐπόγδοον*) (*vgl. Figur 15*).

Damit sind aber erst zwei Töne der Oktave (*in der Fig. A und H*) außer den sie einschließenden Tönen (*E und E'*) gefunden. Die Konstruktion der anderen wird von Plato auf folgende Weise angegeben: „Nachdem so die Intervalle 3/2, 4/3 und 9/8 entstanden waren, füllte der Weltbildner nun alle 4/3-Intervalle (Quarten) mit dem Ganztonintervall 9/8 aus, indem er von einem jeden dieser Quartenintervalle einen Teil übrig ließ (*λεῖπων*), sodaß in diesem übrig gelassenen

(*λειφθείσης*) Intervall sich die Glieder (*ὅροι*) verhielten wie 256 : 243. Und so hatte er die ganze Mischung der Seelensubstanz, aus der er diese Teile abgeschnitten hatte, nunmehr ganz verbraucht,“ das heißt: Wenn man in der Quarte, etwa

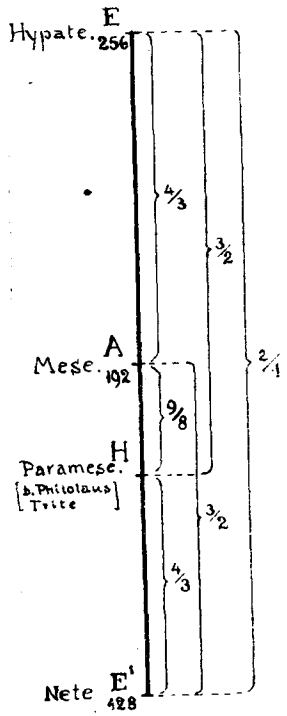


Fig. 15. Teilung der Oktave 2/1 und Quarte 4/3. Der Unterschied beider gibt den Ganzton 9/8 nach Platons Timäus 36 A und Philolaus fr. B 6. (Die Zahlen geben die Saitenlängen an.)

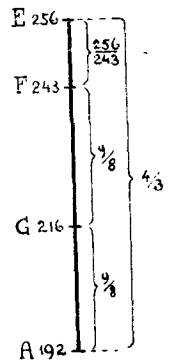


Fig. 16. Teilung der Quarte 4/3 in zwei Ganztöne 9/8 und kl. Halbton $\frac{256}{243}$ (*λεῖμμα*) (nach Platos Timäus und Philolaus fr. B 6).

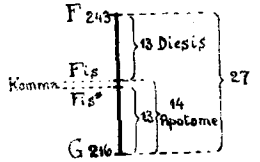


Fig. 17. Teilung des Ganztons = 27 in den kl. Halbton (Diesis od. Leimma) = 13 und gr. Halbton (Apotome) = 14. Den Unterschied beider gibt das „Komma“ = 1; dessen Hälfte = $\frac{1}{2}$ heißt das Schisma. (Nach Philolaus V. S. 32 A 26 und 32 B 6.)

von A aus, um einen Ganzton 9/8 tiefer geht, kommt man auf G; der um ein weiteres Ganztonintervall tiefere Ton ist F; was von der Quarte dann noch „übrig bleibt“, ist das Halbtonintervall (*F—E*), das die Griechen deshalb das „Überbleibsel“ (*λεῖμμα*) nannten. Dessen Zahlenverhältnis beträgt 256/243,

(denn 4/3 : [9/8·9/8] = 256/243), d. h. es verhält sich die Saitenlänge von E zu der von F wie 256 : 243, zu der von G wie 256 : 192 oder wie 4 : 3 (*vgl. Figur 16*).

Während die „Pythagoreer" um Archytas die den betreffenden Tönen entsprechenden Saitenlängen durch exakte Messungen festzustellen suchen, konstruiert also Plato die Tonleiter durch rein apriorische Berechnung, ohne die geringste Rücksicht auf die empirischen Tatsachen der Musik zu nehmen. Er läßt die Quarte gewissermaßen mechanisch aus zwei gleich großen Ganztönen 9/8 und dem kleinen Halbton (Leimma) 256/243 bestehen, obwohl das, wie wir sahen, keine reine Terzen gibt, während Archytas die diatonische Quarte in eine „Diesis" 28 : 27 und zwei ungleiche Ganztöne, nämlich den übergroßen Ganzton 8 : 7 und den großen Ganzton 9 : 8 teilt.

Im Gegensatz zu den Pythagoreern bedeuten die Zahlenverhältnisse der Tonleiter Plato, wie oben (*S. 161 ff.*) dargelegt, eben keine sensuellen Töne, sondern absolute Zahlenkonsonanzen (*ξύμφωνοι ἀριθμοί Rep. 531C*), und in diesen sieht er das Wesen der Weltseele und damit das Wesen der Natur überhaupt. Diese „Seele überhaupt" konstruiert der Weltbildner — der Anklang an den mathematischen Ausdruck für konstruieren (*ξυνεστήσατο Tim. 35A*) ist wohl nicht ohne Absicht — indem er das identische Sein der „unteilbaren Einheit" und das differente Sein des unendlich „teilbaren Anderen" (der Körperwelt, der Zweiheit) nimmt und diese beiden Urgründe zu einer dritten Seinsart zusammenmischt, die in der „Mitte" zwischen beiden steht und das der Seele eigentümliche Wesen (*οὐσία*) darstellt. In diesem „Dritten" bringt „er mit Gewalt die sich schwer mischende Natur des Anderen mit dem Identischen zusammen zur Harmonie (*ξυναρμόττων*)". Die Seele ist also ihrem Wesen nach „Harmonie", nämlich die Harmonie von „Zweiheit" und „Einheit", d. h. die Harmonie der Oktave. So hat auch die alte Akademie Platos Lehre aufgefaßt, denn alle unmittelbaren Schüler Platos, Xenokrates (*fr. 68 Heinze*), Philippus von Opus (*Epinomis 990Ef.*) und Aristoteles (*fr. 47 Rose*) stimmen in dieser Interpretation des Timäus überein. Der charakteristische Zug dieser musikalischen Spekulation besteht aber darin, daß hier die Zahlenverhältnisse

der Töne rein a priori unmittelbar aus den Urgründen der Welt, aus der Einheit und unbestimmten Zweiheit, bzw. der Grenze und dem Unbegrenzten, abgeleitet werden,[1]) und wir wollen uns daran erinnern, daß Plato selbst im Staat 530 D f. diese seine eigene Methode, als eine ganz neue und der der Pythagoreer entgegengesetzte hinstellt (*vgl. Beilage I S. 150 ff.*).

Wenn wir nun an das große musikalische Fragment des Philolaus herangehen, das Diels in seinen Vorsokratikern unter 32 B 6 abgedruckt und übersetzt hat, so sehen wir auf den ersten Blick, daß wir hier ganz dieselbe Methode haben, so

[1]) Um zu zeigen, in welcher Form die Lehre Platos von den harmonischen Zahlenverhältnissen als dem eigentlichen Grund der Natur bei seinen unmittelbaren Schülern erscheint, setzen wir hier die entsprechende Stelle aus der Epinomis 990 E in freier Übertragung hierher: Die Kraft (*δύναμις*! irrationale Quadratwurzel) und die entgegengesetzte Länge (*μῆκος*) drehen sich immer um das Verhältnis der Verdopplung (*τὸ διπλάσιον* = 2 : 1). Nach dieser Proportion 2 : 1 prägt sich die ganze Natur jeweils in Art und Gattung aus:

1.) Die erste Verdopplung bewegt sich im Verhältnis der Zahl von 1 : 2 (z. B. durch Hinzufügung eines zweiten Punktes entsteht die Linie, die gleich 2 ist).

2.) Die Verdopplung des Vorhergehenden (der Zwei) entspricht einer Kraft (quadriert man nämlich die Linie, d. h. die Zwei, so entsteht die Fläche gleich 4, welche Zahl das Doppelte ihrer Wurzel ist, denn 2 = 2×2 und 2 war das Doppelte von 1).

3.) Die dritte Verdopplung, die zum stereometrischen und tastbaren Körper führt, ist wieder ein Doppeltes. (Der Kubus über der Seite 2 ist $2^3 = 8$. Nun ist 8 = 4 · 2, also das Doppelte der Fläche, über der der Kubus errichtet ist), und so hat die Verdopplung den Weg von der 1 zur 8 zurückgelegt.

4.) Nun schreitet die Proportion der Verdopplung z. B. 6 : 12 zu einer mittleren Proportionale zwischen ihren beiden Endgliedern fort, die entweder das eine (arithmethische) Mittel zwischen beiden (das ist zwischen 6 und 12 = 9) oder das andere (harmonische) Mittel (das ist zwischen 6 und 12 = 8) ist. Als die beiden mittleren Proportionalen zwischen 6 und 12 ergibt sich so 3/4 (Quinte) und 4/3 (Quarte). Indem die Proportion sich so in der Mitte zwischen beiden Endgliedern nach beiden Seiten hin bewegt, verschafft sie dem Menschen die Übung der Konsonanz, d. h. Harmonie, Rhythmus, mit einem Wort Musik.

Man sieht die Zahlen 1, 2, 4, 8 werden hier durch Verdopplung aus der 1 abgeleitet und auf diese Weise zuerst der geometrische Körper konstruiert. Im letzten Absatz erfolgt dann der Übergang von der Geometrie zur Musik, d. h. vom Körper zur Seele. Es ist das dieselbe merkwürdige Art der Zahlenspekulation, wie wir sie aus dem Timäus kennen.

daß der Verfasser also kein Pythagoreer sein kann. Im ersten Absatz wird hier nämlich die „Harmonie“ als das Wesen des „Kosmos“ definiert und unmittelbar aus der Synthesis der beiden Urgründe des Seins (aus der Eins und der Zwei) abgeleitet, die noch dazu ganz wie von Plato im Philebus und von Aristoteles in einer seiner platonisierenden Jugendschriften (*fr. 47 R*) das „Unbegrenzte“ und das „Begrenzende“ genannt werden. Dabei bedient sich der Verfasser sogar fast derselben Ausdrücke (*συνηρμόχθη, συνέστα, συγκεκλεῖσθαι, vgl. Speusipp fr. 4 Z. 62 Lg. = V. S. 32 A 13*), wie Plato und Aristoteles, nur daß er es im Gegensatz zum platonischen Timäus und offenbar nicht ohne Absicht unbestimmt läßt, ob die Welt durch die Tat eines Weltschöpfers oder von selbst entstanden ist (darum die passivischen und intransitiven Wendungen!). Im zweiten Abschnitt erweist sich dann die Harmonie von Grenze und Unbegrenzten weiterhin als die Harmonie der Eins und Zwei; d. h. als die Oktave. Die Gleichsetzung des Unbegrenzten mit der (unbestimmten) Zweiheit ist nun aber nach Aristoteles gerade das spezifische Merkmal, durch das sich Plato von den Pythagoreern unterscheidet, für die das Unbegrenzte eine „Eins“ war (*Met. 987 b 25, Phys. 203 a 15 = V. S. 45 B 13, 28; vgl. fr. 28 und 47 R.*).

Im folgenden wird dann die Teilung der Quarte u. zw. in zwei große Ganztöne 9:8 und einen Halbton (Diesis) 256:243 vorgenommen. Also richtet sich der Verfasser streng nach der diatonischen Tonleiter des Timäus, und das ist nun ein weiterer Beweis dafür, daß er kein alter „Pythagoreer“, kein „Italiker“ im Sinne der Schule des Archytas sein kann, sondern vielmehr in ganz platonischen Bahnen denkt, also nicht vor Platos Zeit angesetzt werden kann. Von der Tonleiter des Timäus gibt es ja vor ihm keine Spur, und Tannery hat nachgewiesen, daß sie als die eigentümliche Erfindung Platos aufzufassen ist (*vgl oben Beilage I und III*).

Ein anderes von Boëthius in seiner „Musica“ III, 5 überliefertes Bruchstück (*V. S. 32 A 26*), das die weitere Zerlegung des Ganztons in seine Bestandteile behandelt, läßt den Standpunkt des Philolaus in der Harmonik noch deutlicher hervortreten: „Der Pythagoriker Philolaus“, so heißt es hier, „versuchte den Ganzton auf folgende Weise (in zwei Halbtöne) zu

teilen. Er macht nämlich den Anfang (primordium = *ἀρχήν*) des Ganztons mit der Zahl, die als erste einen Kubus von der ersten ungeraden Zahl (d. i. 3), die bei den Pythagorikern höchst angesehen war, bewirkt (d. i. 27 = 3·3·3). Denn da die Drei die erste ungerade Zahl ist, so entsteht, wenn du 3·3 dreimal nimmst, notwendig 27, welche Zahl von 24 um einen Ganzton entfernt ist (denn 27/24 = 9/8) und dabei wieder dieselbe Differenz (differentiam = *ὑπεροχήν*) ‘3’ bewahrt (*denn 27 — 24 = 3, vgl. ὑπεροχήν b. V. S. 32 A 25 u. 34 A 4*). Denn die ‘3’ ist von der 24 der achte Teil, und diese 3 eben diesen 24 zugefügt, ergibt den ersten Kubus von 3, nämlich 27. Daraus macht Philolaus nun zwei Teile, einen der größer ist als die Hälfte (14), und den nennt er ‘Apotome’, und den übrigbleibenden, der kleiner als die Hälfte ist (13), und den nennt er wieder ‘Diesis’, während die späteren ihn den ‘kleineren Halbton’ nannten. Die Differenz beider (14 — 13 = 1) nennt er aber ‘Komma’. Und zuerst meint er, daß die Diesis deswegen aus 13 Einheiten bestehe, weil diese Zahl als Differenz zwischen 256 und 243 gesehen wird[1]) und weil dieselbe Zahl, d. i. ‘13’, aus der ‘9’, der ‘3’ und der ‘1’ besteht, wovon die ‘1’ die Stelle des Punktes, die ‘3’ die der ersten ungerade nLinie und die ‘9’ die des ersten ungeraden Quadrats vertritt.[2]) Da er aus diesen Gründen die 13 als ‘Diesis’ (256/243) setzt . . ., so stellt er den übrigbleibenden Teil der Zahl 27, welcher aus 14 Einheiten besteht, als ‘Apotome’ hin. Weil nun zwischen 13 und 14 die 1 die Differenz ausmacht, meint er, daß die 1 an Stelle des Kommas zu setzen sei. Den vollständigen Ganzton setzt er aber deshalb zu 27 Einheiten, weil zwischen 216 und 243, welche Zahlen um das Intervall eines Ganztons entfernt sind, die Differenz 27 beträgt“ (*vgl. Fig. 17*).

Wir mußten dieses Bruchstück in seiner ganzen unerträglichen Weitschweifigkeit hier mitteilen, um zu zeigen,

---

[1]) pervisa sit vgl. Speusipp fr. 4 Z. 32 Lg. = V. S. 32 A 13 *ὦφθαι*.

[2]) Ganz ähnlich Speusipp a. a. O. (*V. S. I³, 304, 15*): „ferner sind die Linear-, Flächen- und Körperzahlen alle in der Zehn, denn die ‘1’ ist ‘Punkt’, die ‘2’-‘Linie’, die ‘3’-‘Dreieck’, die ‘4’-‘Pyramide’ usw. usw.“ ferner a. a. O. S. 305, 6: „Bei der Entstehung (*γένεσις*) ist der erste Anfang (*ἀρχή*) zur Raumgröße (*μέγεθος*) der ‘Punkt’, der zweite die ‘Linie’, der dritte die ‘Fläche’, der vierte der Körper . . .“ (*vgl. unten S. 277*).

wes Geistes Kind dieser Philolaus ist, denn Boëthius scheint sich hier ziemlich eng an den originalen Wortlaut des Philolaus zu halten. Wir sehen hier den Verfasser geradezu Orgien der Zahlenspielerei feiern. Von der ganz zufälligen Tatsache ausgehend, daß bei Plato die Zahlen für den Halbton 256/243 die Differenz 13 zeigen, setzt er den Halbton überhaupt mit der Zahl 13 gleich. Das ist natürlich Unsinn, denn nur wenn die Saitenlänge etwa von E = 256 und die von F = 243 ist (*vgl. Fig. 16*), so ist die des nächsten, um einen Ganzton (9/8) höheren Tones G = 216, und in diesem Fall ist allerdings die Differenz zwischen den Zahlen des Ganztons 27. Aber schon dem nächst höheren Ganzton A entspricht auf derselben Saite nur noch die Länge 192, was als Differenz 24 geben würde, und so werden die Differenzen immer kleiner, je höher wir mit den Tönen hinaufgehen, (*s. oben S. 157*). Diese ganze Zahlenspekulation ist also musikalisch ebenso wie akustisch ganz absurd und ein Rückfall in jene atomistische Denkweise, die die Intervalle noch als Summen bzw. Differenzen gleicher Intervallteilchen mathematisch fassen zu können vermeinte, — eine Auffassungsweise, die übrigens schon in dem vorher besprochenen Bruchstück (*V. S. 32B 6 Abs. 2 Anf.*), wie Tannery richtig bemerkt (*Mém. sc. III, 222*), anklingt, denn hier wird der Umfang der Oktave der Summe von Quart und Quint gleichgesetzt,[1]) weshalb diese ganze „schlechte Spielerei" auch

[1]) Damit hängt es offenbar zusammen, daß Philolaus nach Älianus in seinem Timäus-Kommentar (*b. Porphyrius in Ptol. Harm. p. 266 W = V. S. 32 A 25*) das Intervall (*διάστημα*) scharf vom Begriff der Proportion (*λόγος*) schied und *ὑπεροχήν* d. h. Unterschied nannte, wovon das Wort „differentia" bei Boëthius wohl die lateinische Übersetzung sein wird (*vgl. Euklid, sect. can. S. 162, 14 Heib.*). *ὑπερέχειν* ist ein spezifisch mathematischer Terminus des 5. Jahrhunderts, der schon bei Plato (*Tim. 36 A*) und ebenso bei Speusipp (*V. S. I³, S. 304, 19*) vorkommt, und der in dem Eudoxischen Axiom (*bei Euklid V, Def. 4 u. 5*) eine große Rolle spielt. Auch Aristoteles bedient sich des Ausdrucks *ὑπεροχή* in seinen musikalischen Lehren (*Fragm. 47 R*), er scheint also um die Mitte des 4. Jahrhunderts in der Akademie gebräuchlich gewesen zu sein. Dieser Ausdruck scheint auch sonst von Philolaus verwandt worden sein: Athenagoras 6 (= *V. S. 32 B 15*) teilt drei Definitionen Gottes mit; die erste, die des Philolaus, bestimmt Gott als die Eins im Gegensatz zur Materie, die Zweite, die des Lysis, soll Gott als die irrationale Zahl definiert haben, und schließlich die eines gewissen Opsimus, nach der Gott „die Differenz (*ὑπεροχή*) der größten Zahl von der

nicht mit Boeckh (*Philolaus S. 80*) einfach als ein Mißverständnis des Boëthius hingestellt werden kann. Diesen mathematischen Gallimathias — « absurdités mathematiques et d'erreurs pratiquement énormes, qu'on peut à peine attribuer même à un fausseur» sagt Tannery a. a. O. S. 223, vgl. 240 — kann kein Mathematiker, am wenigsten ein Pythagoreer geschrieben haben, deren Hauptleistung doch gerade in der Entdeckung der mathematischen Sätze bestand, die hier von Philolaus so schmählich verleugnet werden, wie er ja auch mit seiner platonisierenden Zahlenspekulation auf dem Gebiet der Musiktheorie im schärfsten Gegensatz zu ihnen, wenigstens zu Archytas steht. Wie sklavisch dieser angebliche Philolaus auch in Einzelheiten von Plato abhängig ist, zeigt der Umstand, daß seine ganze Zahlenspielerei im Grunde aus dem im Timäus für den kleinen Halbton angegebenen Zahlenverhältnis 256/243 herausgesponnen ist, Zahlen, die bei Archytas gar keine Rolle spielen, implicite sind die (*vgl. Fig. 6*) in dem Intervall zwischen dem chromatischen G (1792) und dem diatonischen G (1701) enthalten (*V. S. 35 A 16.*) Hier ist die Differenz zwischen den Gliedern zufällig 13, wie die zwischen den Zahlen des folgenden Ganztons 243/216 zufällig 27. In diesem Zufall wird von dem Verfasser, da ja die Zahl 27 bei Plato im Timäus und auch sonst (*Rep. 587 D*) eine große kosmische Bedeutung hat, Wunder welch tiefer Sinn erblickt. Wenn ferner das Wesen des Ganztons in der Zahl '27', der des kleinen Halbtons (Diesis = Leimma) in der '13' liegen soll, dann bleibt für die andere Hälfte des Ganztons, den großen

ihr nächsten ist", denn wenn „die Zehn — als die Tetraktys und als die Zahl, welche alle harmonischen und arithmetischen Verhältnisse in sich faßt (*ähnlich Speusipp bei V. S. I³, 304, 14*) — nach den Pythagorikern (*vgl. Speusipp bei V. S. I³, 303, 24*) die größte ist, neben dieser aber die Neun die nächste, so ist Gott die Einheit und das ist Eins, denn die Differenz der größten Zahl von der ihr nächsten beträgt hier Eins". — Offenbar stammen die Definitionen des Philolaus, des Lysis nnd Opsimus aus derselben Quelle, und das wird wohl jene Schrift des Philolaus sein, denn hier zeigt sich ganz dieselbe zahlenspekulative Methode wie im obigen Fragment des Philolaus, die übrigens stark an Xenokrates Frgm. 58 b. Heinze (*S. 70, 3*) erinnert: Aus eigener Kraft gelangt die Zahlenreihe nur bis zur 9, da 3×3 = 9, zur Zehn bedarf sie noch der Hilfe der Eins (der Monas, Gottes!). Vgl. Martianus Cap. VII, 741 ff. p. 264 Eyss.

Halbton, die sogenannte 'Apotome', freilich nur die Zahl '14', und der Unterschied zwischen dem großen und dem kleinen Halbton, das irrationale 'Komma', kann dann nur die '1' sein. Das ist aber wieder eine mathematische Unmöglichkeit, denn das Irrationale ist ja eben ein durch keine ganze Zahl ausdrückbarer Wert.[1]) Der Umstand indes, daß sich der Verfasser dabei für das Irrationale des Ausdruckes 'Apotome' bediente — wird für ihn zum Verräter. Denn dieser Begriff des Irrationalen, — e. i. eine irrationale Größe, die übrig bleibt, wenn man von einer rationalen eine irrationale wegnimmt (*Eucl. El. X, 76*) — ist ja erst von Theätet geschaffen und in die musikalische Theorie eingeführt worden, worüber uns eingehend ein Fragment aus Eudems Geschichte der Mathematik unterichtet, (in einem arabischen Kommentar zum 10. Buch des Euklid, das von Woepcke publiziert worden ist, *vgl. Mém. prés. à l'Acad. d. sc. math. Paris 1856, S. 691.* Näheres über den Kommentar bei Eva Sachs a. a. O. S. 28, 74, 89, 155, 197): „Diese Theorie der inkommensurablen, rationalen und irrationalen Größen nahm ihren Ursprung bei den Pythagoreern, wurde von Theätet aus Athen beträchtlich weiter entwickelt ... denn Theätet hatte die Quadrate je nach der Kommensurabilität oder Inkommensurabilität ihrer Seitenlängen unterschieden und hatte die bekannten Arten der irrationalen Linien den verschiedenen mittleren Proportionalen entsprechend geteilt, indem er die 'Mediallinie' (*μέση*) der Geometrie, die 'Binomiale' (*ἡ ἐκ δύο ὀνομάτων*) der Arithmetik und die 'Apotome' der Harmonik zuwies, wie das von dem Peripatetiker Eudemus berichtet wird." Wenn erst Theätet den Begriff der Apotome geschaffen und in die Harmonik eingeführt hat, so kann das Buch des

[1]) Darum aber kümmert sich unser Philolaus nicht, sondern faßt jedes Intervall als eine Summe solcher gleicher Einheiten auf. Darin zeigt er aber nur eine Anschauung, wie sie im Kreis der alten Akademie allgemein üblich war. Auch Plato hat ja, wie unten Anm. 281 gezeigt wird, dem geometrischen Axiom von der unendlichen Teilbarkeit des Raumes und der Tatsache der Irrationalität zum Trotz den dreidimensionalen Körper aus Punkten bzw. Atomlinien als letzten unteilbaren „Einheiten" (*μονάδες*) zusammengesetzt gedacht, und seine Schüler wie Xenokrates folgten ihm darin. Wenn Philolaus das irrationale Komma als letzten unteilbaren Bestandteil der musikalischen Intervalle der Einheit gleichsetzt, zeigt er nur dieselbe Denkweise auf musikalischem Gebiet.

Philolaus, das diesen Begriff schon als einen ganz geläufigen verwendet, auch erst nach Theätet, etwa rund nach 370 geschrieben sein.[1])

Man sieht, man kommt bei der Prüfung der musikalischen Fragmente des Philolaus immer wieder auf denselben Zeitansatz. Man darf sich nicht durch die altertümelnde „pythagoreische" Ausdrucksweise irremachen lassen. Wir sehen ja aus Platos Timäus sowie dem fr. 47 R. des Aristoteles, und die oben S. 16, 156 angeführten Worte des Aristoxenus bestätigen es, wie sehr dieser dunkle Orakelstil gerade für die musikalischen Schriften des platonischen Kreises charakteristisch ist. Bezeichnend für ihn sind auch jene philolaischen in der musikalischen Literatur sonst ungebräuchlichen Ausdrücke wie z. B. „Harmonie" statt Diapason für Oktave, „Silbe" statt Diatessaron für die Quarte und „Hochintervall" (*δι' ὀξειᾶν*) statt Diapente für Quinte. Die Neupythagoreer wie Nicomachus (*Harmon. c. 9, vgl. c. 13*) sehen in dieser Terminologie natürlich nur einen neuen Beweis für das hohe Alter dieser Fragmente. Indessen erklärt sich das Wort „Silbe" für Quarte gerade aus dem demokriteischen Buchstabengleichnis, in dem, wie wir oben Beilage II zeigten, die letzten Intervall-Atome den „Buchstaben" und die aus diesen zusammengesetzten sog. einfachen Konsonanzen (*vor allem die Quarte als erster Elementkomplex, vgl. Aristoxenus, Harm. p. 38, 18; 52, 28 M., Älian b. Porphyr. a. a. O. 270*) — der „Silbe" und das Tonsystem dem „Worte" gleichgesetzt wurde. Der Terminus „Silbe" ist also noch kein Beweis für das Alter dieser Fragmente. Er stammt kaum vom alten Pythagoras, aus dessen Munde ihn nach der Darstellung des Nikomachus Philolaus als sein unmittelbarer Nachfolger (!) hätte, sondern eher aus der demokriteischen Gedankenwelt. Er klingt moderner als Diatessaron, und Aristoxenus sagt auch ausdrücklich, daß die „Alten" die Quarte, (nicht „Silbe", sondern) „Diatessaron" genannt hätten (*a. a. O. 30, 13*).

Ähnlich scheint es sich mit dem philolaischen Ausdruck „Harmonie" für Oktave zu verhalten. Diese heißt ja bei Philolaus

[1]) Noch der Verfasser der pseudoaristotelischen Schrift über die unteilbaren Linien scheint den Begriff der Apotome als einen neuentdeckten zu nennen, vgl. Ps. Arist. de. ins. lin. 968b19 nach der Konjektur von Wilamovitz (*b. Eva Sachs a. a. O. S. 135*): *ὧν νῦν διήρηνται.*

deshalb so, weil ihr Zahlenverhältnis 2:1 beträgt und in diesen beiden Zahlen von ihm das Wesen der beiden Urgründe gesehen wird, aus deren Harmonie die Welt besteht. Das ist nun ein spezifisch platonischer Gedanke (*vgl. Symposion 187 A und Phileb. insb. 25 E*), — daß es bei Späteren (*wie bei Porphyr. zu Ptol. p. 270 W. und Theo Sm. p. 12, 10 H.*) so dargestellt wird, als ob umgekehrt diese Anschauung alte pythagoreische Lehre wäre und Plato hier den Pythagoreern folge, darf niemand wundern — und der Ausdruck 'Harmonie' für Oktave ist darum auch in der alten Akademie gebräuchlich gewesen, wie das oben angeführte Fragment 47 R. aus einer Jugendschrift des Aristoteles, aber auch schon manche Stellen in Platos Schriften (*vgl. Rep. 443 D* und *617 B*) beweisen, wo das Wort Harmonie vielleicht geradezu mit Oktave zu übersetzen ist.

Der Ausdruck „Hochintervall" (*δι' ὀξειᾶν*) statt 'Diapente' für Quinte ist nicht so auffallend, wie die anderen erwähnten; denn er kommt in der Literatur auch sonst, aber erst spät (*in den pseudoaristotelischen Problemen XIX, 34 u. 41*) u. zw. neben dem sonst da gebrauchten Diapente vor. Das spricht gerade nicht für besonderes Alter dieses Wortes; in seiner Bedeutung ist es ohne weiteres verständlich, denn wenn die Quarte die „erste Silbe" der Oktave ist, so wird die Quinte eben von den fünf „Höheren Töne" derselben gebildet.[1])

Schließlich wäre noch die merkwürdige Bezeichnung „Trite" für den sonst 'Paramese' genannten Ton (H) bei Philolaus aufzuklären (*Fig. 15*). Nikomachus rechtfertigt sie damit, daß die alte Oktave des Pythagoras ein Heptachord gewesen sei, in dem also eine Saite des späteren Oktachords gefehlt habe, und zwar sei das die später sogenannte Trite (C) gewesen. Daher wäre hier die später Paramese genannte Saite (H) die dritte von oben gerechnet gewesen. Boeckh bemerkt hinzu: „Und hier sind wir auf einen Punkt gelangt, der so tief gelehrt ist, daß er keinem Erdichter von gewöhnlichem Schlage zugetraut werden kann." Das ist nun auch das einzig wirklich sachliche Argument, das Boeckh für die Echtheit der musikalischen Fragmente des Philolaus vorzubringen vermag.

[1]) So erklärt Älian auch den Ausdruck bei Porphyrius a. a. O. S. 271 (*ὡς ἐπὶ τὸ ὀξύτερον*) und Nikomachus, Harmonik c. 11. Anders Stumpf, Abhandl. Berl. Ak. d. W. 1896, S. 10.

Zunächst behaupten wir nun gar nicht, daß diese Fragmente von einem „Erdichter gewöhnlichen Schlages" herrühren, sodann ist dieser Punkt aber doch nicht so tief gelehrt, wie es auf den ersten Blick hin scheint. Denn daß die Oktave des Pythagoras und der Pythagoreer ein Heptachord war, das ist ein Gemeinplatz, der fast bei keinem populären Musikschriftsteller der späteren Zeit fehlt (*vgl. Nicom. a. a. O. c. 9 mit c. 5, Ps. Arist. Probl. XIX, 7 [vgl. Jan z. St.]; Plut. Mus. c. 19, Boëthius mus. I, 20; Thrasyllus hat dem Heptachord sogar eine eigene Monographie gewidmet*), und es wird bei ihnen viel darüber gestritten, welcher Ton der Oktave in jenem Heptachord eigentlich gefehlt habe. Es ist nun sehr die Frage, ob die Oktave jener alten Zeit wirklich nur aus sieben Tönen bestanden habe. Dem stehen gewichtige Bedenken entgegen, und es scheint fast als beruhe diese Überlieferung nur auf gelehrter Konstruktion Späterer, die sich dabei auf Stellen wie das in Frage stehende Fragment des Philolaus stützten. Wir können auf diese schwierige Frage hier nicht näher eingehen und wollen nur kurz darauf aufmerksam machen, eine wie große Bedeutung für die Zahlenspekulation gerade der platonischen Schule die Zahl 7 hatte (*s. o. S. 249*), und daß sie schon aus diesem Grunde dazu neigen mußte, auch die Harmonie aus 7 Tönen zu konstruieren (*vgl. Arist. Met. 1093 a 14*). Es scheint so tatsächlich, wie Tannery (*Rev. d. Phil. 1904, 247 = Mém. sc. III, 240*) bemerkt, zu befürchten, „daß der Verfasser der Philolausfragmente um den Eindruck der Altertümlichkeit zu erwecken hier etwas zu sehr archaisiert hat, wenn er den Ausdruck der Paramese durch den der Trite ersetzte".

Die musikalische Terminologie kann also nicht als Beweis für das Alter der philolaischen Fragmente gelten, eher ist sie eine Spur mehr, die auf ihre Herkunft aus der Zeit nach Demokrit und speziell aus dem Kreise der platonischen Akademie deutet. Wenn völlig kritiklose Autoren wie Nikomachus zuerst Philolaus als den unmittelbaren Nachfolger (*διάδοχος*) des Pythagoras und seine Fragmente daher als Quelle für dessen Musiktheorie ansehen und dann aus ihnen das hohe Alter der in ihnen enthaltenen Anschauungen und Ausdrücke beweisen, so ist das ein naiver Zirkelschluß, den man uns nicht zumuten sollte.

Eine untere Zeitgrenze für die Entstehung dieser philolaischen Fragmente ergibt sich nun aus dem Umstande, daß ihre musikalische Terminologie schon von Theophrast, dem Nachfolger des Aristoteles (330—287) erwähnt wird (*b. Porphyr. zu Ptol. 270ff. W.*), denn es ist wenig wahrscheinlich, daß diese merkwürdigen Ausdrücke noch von vielen anderen Autoren gebraucht worden sind. Da die obere Zeitgrenze durch das Todesjahr Theätets (369) und die Abfassungszeit des platonischen Timäus gegeben ist, so müssen die Fragmente des Philolaus also der Generation zwischen 360 und 330 angehören. Auch Tannery ist a. a. O. zu dem Ergebnis gekommen, daß ihre musikalischen Anschauungen der Mitte des IV. Jahrhunderts angehören. Da sie ferner offensichtlich einen Platoniker zum Verfasser haben, so wird dieser die Lehre der Akademie nach der bekannten Manier dieser Schule dem alten Pythagoriker Philolaus in den Mund gelegt haben. Daß damals aber im Kreise der Akademie die musikalischen Probleme ganz in derselben Weise und fast mit denselben Worten behandelt worden sind, sehen wir noch aus einem zum Teil wörlichen, im Vorhergehenden schon öfters erwähnten Auszuge, der uns bei Plutarch, Mus. c. 23 aus einer verloren gegangenen Jugendschrift des Aristoteles — es ist vielleicht der Dialog Eudem — erhalten ist. Er zeigt uns den Aristoteles der ersten Zeit, der noch völlig im Banne der platonischen Ideen steht und sich ganz „pythagoreisch", nicht anders wie Speusipp, Xenokrates und die anderen Schüler Platos, gebart. Plutarch, oder wer sonst der Verfasser dieser Schrift ist, hat im Vorhergehenden die musikalische Theorie des platonischen Timäus erklärt und fährt dann S. 1139 B fort: „Daß aber die „Harmonie" (d. i. die Oktave 2:1) erhaben ist und etwas Göttliches und Großartiges besitzt, sagt auch Aristoteles, der Schüler Platos mit folgenden Worten: „Die 'Harmonie' ist himmlischen Ursprungs und hat eine göttlich schöne dämonische Natur, sie ist ihrer Potenz nach (*τῇ δυνάμει!*) von Natur aus viergeteilt und zeigt zwei Proportionalen, nämlich ein arithmetisches und ein harmonisches Mittel. Es erweisen sich ihre Glieder, ihre Größen (*μεγέθη*) und ihre Differenzen (*ὑπεροχαί*) nach Zahl und Maß (zur Harmonie gebracht)." Schon diese Eingangsworte klingen in ihrer Ausdrucksweise stark an die philolaischen Bruchstücke

an (*ἁρμονία* und *μέγεθος 32 B 6, ὑπεροχή 32 A 25, δύναμις 32 B 11*). Auf sie folgte dann die Einteilung der Oktave in Quart und Quinte, die Konstruktion des Ganztons 9/8 als die Differenz beider, alles wieder streng nach dem platonischen Timäus und in völliger Übereinstimmung mit dem Frgm. B 6 des Philolaus. Da aber der Berichterstatter dieses Stück mit seinen eigenen Worten wiedergibt, wissen wir nicht, welcher Ausdrücke sich Aristoteles hier bedient hat. Der Schluß ist aber wieder wörtlich zitiert: „Die 'Harmonie' (die Oktave 2:1!), sie selbst ebenso wie alle ihre Teile, sind ganz der Natur entsprechend (*φυσικώτατα*) konstruiert (*συνέστηκε*) aus dem begrenzten, dem begrenzenden und dem gerad-ungeraden Wesen (*ἐκ τε τῆς ἀπείρου καὶ περαινούσης καὶ ἐκ τῆς ἀρτιοπερίσσου φύσεως*)."

Wir sehen, daß Aristoteles hier wörtlich mit Philolaus übereinstimmt und sich sogar ganz derselben Redewendungen wie dieser bedient; damit ist die Ausdrucksweise des Philolaus ebenso wie seine musikalische Theorie für die platonische Akademie um die Mitte des 4. Jahrhunderts nachgewiesen, und der Verdacht wird immer dringender, daß wir ihren Verfasser in einem Platoniker zu sehen haben, der sich für diese Ideen nach der damals üblichen schriftstellerischen Mode auf den alten Pythagoreer Philolaus berufen hat.

Der Kreis der in Betracht kommenden Platoniker ist nicht allzu groß: Heraklides, Philippus von Opus, Aristoteles, Speusipp, Xenokrates. Dazu käme höchstens noch Hestiäus und Hermodorus, denn Eudoxus wird man doch nicht hierher zählen wollen. Von allen diesen aber hat nur einer seine Zahlenspekulation als aus einer der Schriften des Philolaus geschöpft dargestellt, nämlich Speusipp, und man braucht nur das oben S. 133 zum Teil mitgeteilte Exzerpt mit dem Philoausfragment bei Boethius (*V. S. 32 A 26, vgl. o. S. 269*[2]) zu vergleichen, um gleich zu sehen, wie sehr sich dessen Art der Zahlenspekulation mit der der des Philolaus berührt. Doch da wir von den musikalischen Theorien Speusipps so gut wie nichts mehr besitzen — nur Fragment 29 b Lang = Sext. Emp. Math. VII, 145 streift flüchtig dieses Gebiet, — so läßt sich diese Frage hier nicht einfach durch Vergleich entscheiden.

b) Das astronomische System des Philolaus.

In den Fragmenten des Philolaus wird jenes System mit der sich um den ideellen Weltmittelpunkt (Zentralfeuer) im Kreise bewegenden Erde und Gegenerde gelehrt, welches man nach ihm meist das philolaische zu nennen pflegt. Doch spricht Aristoteles von ihm nur als dem Weltbild „derer in Italien, der sogenannten Pythagoreer“ (*293 a 20*), wie man überhaupt aus seinen Schriften, wie gesagt, ganz den Eindruck erhält, daß wir es hier mit spezifischen Anschauungen seiner Zeit zu tun haben; und wenn Demokrit, den wir überall auf der Höhe des mathematischen und astronomischen Wissens seiner Zeit sehen und der noch dazu der pythagoreischen Tradition zufolge die Pythagoreer und insbesondere Philolaus selbst gehört hätte (*Diog. L. IX, 38 = V. S. 55 A 1*), noch nicht einmal etwas von der Kugelgestalt der Erde und der Kreisform der Planetenbahnen ahnte, wie sollte da sein Zeitgenosse Philolaus schon ein dem kopernikanischen so nahe kommendes Weltbild gelehrt haben! Das ist alles schon in Beilage V näher ausgeführt und begründet worden. Die Zeit dieses astronomischen Systems ist, wie wir dort sahen, durch die Nachricht Theophrasts auch klar genug bestimmt, daß es von Plato erst in seiner letzten Zeit angenommen wurde. Nach Platos Tode haben es dann fast alle seine Schüler, sowohl Speusipp als Philippus von Opus und Heraklides vom Pontus vertreten, es ist also tatsächlich die offizielle Lehre der platonischen Akademie in der Zeit des Aristoteles gewesen. Vorher findet sich keine Spur davon, und andererseits scheint es schon von der nächsten Generation der platonischen Akademie, schon von Xenokrates (*338—315*) wieder aufgegeben worden zu sein (*vgl. Heinze, Xenokrates S. 72 ff.*), wobei vielleicht die heftigen dagegen gerichteten Angriffe des Aristoteles nicht ohne Einfluß waren.

Die dem Philolaus zugeschriebenen Fragmente vertreten also auf astronomischem Gebiete ganz ebenso wie auf dem musikalischen Anschauungen, wie sie erst in der Generation von Platos unmittelbaren Schülern, sagen wir rund in der Zeit von 355—335, herrschend waren, und wenn Boeckh als eines seiner Hauptargumente für die Echtheit der philolaischen Schrift die Tatsache ins Feld führt, daß ihr kosmisches System

zu sehr von dem des platonischen Timäus abweiche, als daß es einfach aus diesem geschöpft sein könnte (*Philolaus S. 121, vgl. 136*) — wobei also eine allgemeine Verwandtschaft mit der Art des Timäus zugegeben wird —, so weicht doch diese Schrift gerade in den Punkten von Plato ab, in denen sie mit Speusipp und den anderen Platonikern dieser Zeit übereinstimmt. Auch die Einzelheiten des philolaischen Weltbildes, über die uns Aëtius (*II, 7, 7 = V. S. 32 A 16*) einen ausführlichen Bericht erhalten hat, zeigen akademische Züge. Diese sind hier so unverkennbar, daß diesen Bericht ausgesprochene Verfechter der Echtheit für verfälscht erklären wollten (*Heinze, Xenokrates S. 74, 1*). Das geht aber nicht an, weil der Vergleich mit den im Wortlaut erhaltenen Stücken des philolaischen Buchs (*V. S. 32 B 7, 17 u. a.*) die große Sorgfalt und Treue beweist, mit der der Berichterstatter sich gerade hier an den Originaltext gehalten hat. Nach ihm hat nun Philolaus drei Regionen des Weltraums unterschieden:

1.) Den Fixsternhimmel, den er „Olymp“ nannte und der von außen von dem feurigen Element (der Weltseele) umgeben sei, und in dem die „Elemente“ in ihrer abstrakten Reinheit (εἰλικρίνεια) thronen.

2.) Den „Kosmos“, d. h. die Ätherregion, welche die Bahnen der fünf Planeten sowie von Sonne und Mond umfaßt und das Reich der Ordnung (τάξις) und der mathematischen Gesetzmäßigkeit in der Welt vorstellt.

3.) Die Welt unterhalb des Mondes (τὸ ὑποσέληνον), d. h. die irdische Welt der vier Elemente, in der im Gegensatz zu der ewig unveränderlichen Bewegung der Himmelskörper im Ätherreich ewige Veränderung und unaufhörliches Werden (ἀταξία) herrscht. Diesen Teil der Welt nannte er „Uranus“.

Die Unterscheidung von drei Weltregionen und ihre Bezeichnung als „Olymp“, „Kosmos“ und „Uranus“ ist nun, wie wir aus der Epinomis 977 B sehen, wieder gerade in der Akademie jener Zeit üblich gewesen. Auch Xenokrates (*fr. 15 u. 17, Heinze dazu S. 72 ff.*) trennt in gleicher Weise den Fixsternhimmel als den Ort des „Olympischen“ von den Planetensphären und andererseits von der irdischen Region unter dem Monde. Die Scheidung der irdischen (sublunarischen) Welt von dem himmlischen und „göttlichen“ Ätherreiche ist zuerst

von Plato im Phädon (*109 B ff.*, hier auch das Wort „Uranus" zur Bezeichnung des irdischen Luftraums) ausgesprochen, allerdings noch im Rahmen des geozentrischen Weltbildes, in dem sie überhaupt nur einen rechten Sinn hat, und diese Scheidung ist wie wenig anderes für die Weltanschauung der Akademie bezeichnend geworden. Sie fehlt weder in der Epinomis (*982 A u. ö.*), noch, wie wir sahen, bei Xenokrates (*fr. 15—18, vgl. Diels, Doxographi 587, 5; 590, 11*) noch bei Heraclides Ponticus (*Aëtius II, 13, 15 = fr. 58 u. 60 V*).[1]). Sie ist dann auch von Aristoteles übernommen worden und hat in der aristotelischen Fassung Jahrtausende hindurch das Bewußtsein der Menschheit bis zur Renaissance beherrscht (*vgl. Giordano Bruno o. S. 146*). Lange vor Platos Phädon ist aber diese Weltanschauung schon deshalb nicht möglich, weil sie ja die Entdeckung der Kugelgestalt der Erde voraussetzt, welche da als eine ganz neue Erkenntnis verkündet wird (*s. o. S. 184*).[2])

[1]) Heraklides hat, wie Fr. 58 V. zeigt, diese Lehre als uralte Anschauung der „Pythagoreer" dargestellt. „Heraklides und die Pythagoreer" ist, wie schon Tannery, Rev. des Ét. Gr. (1897) X, 136[1] bemerkt hat, natürlich mit „Heraklides und nach ihm, bzw. bei ihm die Pythagoreer" zu übersetzen. Aber damit nicht genug, hat er diese Lehre der Akademie sogar schon in den Gedichten der Orphiker zu finden geglaubt (*ταῦτα δὲ τὰ δόγματα ἐν τοῖς Ὀρφικοῖς φέρεται*). Das zeigt wieder die Unverfrorenheit, mit der die Schüler Platos die Lehren der Akademie in die ältesten Urkunden hinein gedeutet haben.

[2]) Was die anderen Einzelheiten des philolaischen Weltbildes angeht, so weisen sie ebenfalls ein ganz akademisches Gepräge auf. Daß in dem obersten, das Weltall umfassenden Teil, also außerhalb der Fixsternkugel, die Urelemente der Welt (das Unbegrenzte und die Grenze, wie Boeckh die Stelle richtig interpretiert) in ihrer abstrakten Reinheit (*εἰλικρίνεια*) sich befinden (*32 A 16*), das erinnert an den platonischen Phädrus 247 C ff., wo auch die Ideen außerhalb der Himmelskugel ihren Ort haben; auch das Wort *εἰλικρινές* wird von Plato zwar nicht hier aber sonst oft (*z. B. Philebus 29 B*) von den Urelementen der Welt gebraucht.

Daß ferner die Welt (nämlich die irdische, sublunarische, wie Boeckh wieder richtig interpretiert) auf doppelte Weise ihr Vergehen (*διττὴν φθοράν*) hat, nämlich durch Feuer vom Himmel und andererseits durch Wasser (*V. S. 32 A 18, vgl. unten S. 283 f.*), das hat in ähnlicher Weise auch Plato im Timäus 22 C gelehrt. Im Phädo 112 B hat Plato dann eine rationale geologische Erklärung solcher Sindfluten und periodischen Erdkatastrophen gegeben, und ebenso findet sich hier die Periodizität dieser Erscheinungen

Aus den von Diels unter 32 A 14 angeführten Berichten sehen wir ferner, daß Philolaus schon ein ausgebildetes astrologisches System gelehrt hat. Dieses ist wohl noch nicht in allen Einzelheiten aufgeklärt, den richtigen Gesichtspunkt für seine Interpretation hat aber Newbold (*Arch. f. Gesch. d. Philos. XIX, 1906*) gefunden. Es ist danach kein Zweifel, daß Philolaus schon eine ähnliche astrale Theologie gelehrt hat. wie sie Boll (*Sphära S. 472 ff.*) bei Eudoxus aufwies, bei dem ganz ebenso jedes Tierkreiszeichen und dementsprechend jede Planetensphäre einer der olympischen Gottheiten geweiht war. Unsere Überlieferung (*Plut. Is. et Osir. 30 p. 363 A*) setzt diese Anschauungen des Philolaus auch ausdrücklich den verwandten des Eudoxus zur Seite. Vor Plato findet sich aber von einer solchen systematischen Astrologie, wie Boll gezeigt hat, in Griechenland keine sichere Spur (*vgl. Plato Leg. 828 C, Const. Ritter zu 737 E, Phädr. 247 A*), andererseits gibt es weniges,

in Analogie des tierischen Stoffwechsels (*Tim. 32 C*) bzw. des Atemprozesses (*Phäd. 112 B, vgl. V. S. 45 B 30*) aufgefaßt. Wenn dann bei Philolaus (*V. S. 32 A 20*) der Mond als ein Weltkörper erscheint, der wie die Erde von Tieren und Pflanzen bevölkert ist, so ist das, wie der Vergleich mit Heraclides (*Fr. 58 V. = Aëtius II, 13, 15*) zeigt, auch die Anschauung der platonischen Akademie seiner Zeit gewesen. Auch in der Wahl der Worte lehnt sich dieses Philolausfragment, wie schon von Pohlenz (*Platos Werdezeit 333, 2*) bemerkt worden ist (übrigens ebenso wie das erwähnte Heraklidesfragment) sehr eng an die Ausdrucksweise Platos im Phädo an (*vgl. Philolaus 32 A 20: ζῴοις καὶ φυτοῖς μείζοσι καὶ καλλίοσι* mit Phäd. 110 c *καὶ ἔτι πλειόνων καὶ καλλιόνων*; 110 D *δένδρα*; 111 A *ζῷα*. Philolaus 32 A 20: *πεντεκαιδεκαπλάσια τὰ ἐπ' ἀνιῆς ζῷα τᾷ δυνάμει μηδὲν περιττωματικὸν ἀποκρίνοντα* mit Phäd. 111 B *ἀνόσους εἶναι, ... καὶ ὄψει ... φρονήσει καὶ πᾶσι τοῖς τοιούτοις ἡμῶν ἀφεστάναι τᾷ αὐτᾷ ἀποστάσει, ᾗπερ αἰθὴρ ἀέρος πρὸς καθαρότητα ἀφέστηκεν.* Andererseits vgl. Heraklides fr. 58 *γῆν ἐν ἀπείρῳ αἰθέρι* mit Phäd. 109 B *γῆν κεῖσθαι ἐν οὐρανῷ καθαρῷ ..., ὃν δὴ αἰθέρα ὀνομάζουσιν* usw.).

Warum Philolaus das Zentralfeuer als die eigentliche Sonne ansehen und zwei Sonnen annehmen mußte, ist von Boeckh genügend aufgeklärt worden. Wir erwähnen hier diese sonderbare Anschauung, die übrigens auch an Platonisches (*vgl. Rep. 616 B f.*) anklingt, nur um darauf aufmerksam zu machen, daß ähnliche Theorien auch in der neuesten Astronomie als Folgerung aus der sogenannten Relativitätstheorie aufgestellt worden sind. — Die übrigen philolaischen Fragmente über Astronomie bieten seit Boeckhs klassischer Interpretation keine besonderen Schwierigkeiten mehr (*vgl. auch oben Beilage IX S. 207 ff.*).

was seit Plato gerade für die Philosophie der Akademie so bezeichnend wäre wie diese astrologische Spekulation, welche — die Epinomis, die Fragmente des Xenokrates und die des jungen Aristoteles beweisen es — in diesem Kreis für den Inbegriff philosophischer Weisheit überhaupt gehalten wurde. Man sieht, wie auch die astronomischen Anschauungen der philolaischen Fragmente in allem auf die Mitte des 4. Jahrhunderts hinweisen.

c) Das Fragment über die Weltseele.

Das größte Fragment aus der Schrift des Philolaus, das einzige, das überhaupt einen längeren Gedanken-Zusammenhang bietet, ist das Bruchstück über die „Weltseele", das uns Stobäus (*Ecl. I 20, 2 p. 172, 9 W. = V. S. 32 B 21*) erhalten hat. Die schon von Boeckh zugegebenen, z. T. wörtlichen Anklänge an Platos Timäus, die nahe Verwandtschaft mit aristotelischen Ideen ist nun in ihm so deutlich, daß schon Zeller (*I⁶ a, 476, 1; 516, 3; 524, 2*) die Echtheit bestritten hat und auch Diels es unter die „gefälschten" Stücke rechnet. Daß es nicht von dem alten Pythagoreer Philolaus sein kann, wird durch folgende zum größten Teil schon von Zeller (*vgl. Bywater, I. Phil. I, 21 ff.*) bemerkten Züge bewiesen:

1.) Der Begriff der „Weltseele" ist, soweit wir wissen, erst von Plato in die Philosophie eingeführt worden. Dazu wird das Wesen der Seele hier ganz mit denselben Worten gekennzeichnet wie von Plato (*vgl. vor allem Ges. Buch X*).[1])

[1]) In dem philolaischen Fragmente wird die Welt von dem „urverwandten (*συγγενέος*) mächtigsten und unübertrefflichsten Prinzip gelenkt (*κυβερνώμενος*)". Sie ist „das ihrer Potenz nach Primäre (*πρᾶτον δυνάμει*) und (das Andere, den Körper) Überragende", von dem „das Sekundäre (*τὸ δ' ὕστερον*) überragt wird". Es hat „den Anfang der Bewegung und Veränderung in sich" (*ἀρχὰν τᾶς κινήσιός τε καὶ μεταβολᾶς*) usw. Fast mit denselben Worten heißt es Ges. 892 A—898, daß die Seele und das ihr Urverwandte (*συγγενῆ*) das Primäre (*ἐν πρώτοις, προτέρα, πρεσβυτέρα*) im Gegensatz zu dem sekundären (*ὕστερον*) Körper, daß sie der Anfang der Bewegung (*ἀρχή, πηγή κινήσεως*) und das Prinzip ist, das in der Welt führt (*ἄγει*) und über alle Beweguug und Veränderung (*κίνησις, μεταβολή*) herrscht (*ἄρχει*). Die Weltseele ist deshalb auch bei Plato dem höchsten Gott „Zeus, dem großen Führer (*ἡγεμών*) im Himmel" gleichgesetzt, der in seiner „königlichen Seele einen königlichen Verstand" (*νοῦν*) hat (*vgl. Phaedr. 246 E, Philebus 30 D, ferner unten Anm. 295*).

2.) Wenn gleich zu Anfang des Fragments nachdrücklich hervorgehoben wird, daß es nur eine Welt gibt, so hört man hier deutlich Platos Worte im Timäus (*31 A, 55 D, vgl. Arist. 278 b 5—279 a 9 u. ö.*) nachklingen. Diese Versicherung hat nur einen Sinn im Gegensatz zu einer vorher behaupteten Vielheit von Welten, wie sie Demokrit lehrte, gegen den sich auch Plato und ihm folgend Aristoteles an den genannten Stellen wendet. Wenn dann

3.) die absolute Ewigkeit der Welt behauptet wird — „diese Welt war von Ewigkeit her und bleibt bis in Ewigkeit" (*ἐξ αἰῶνος καὶ εἰς αἰῶνα cf. Tim. 37 D f.*) — so weicht das allerdings einigermaßen von Plato ab, der sie im Timäus zwar mit ganz ähnlichen Wendungen wie hier[1]) für nicht zerstörbar durch eine Wirkung von außen, aber doch für von Gott geschaffen, also geworden und an sich vergänglich hält. Dagegen ist die Ewigkeit der Welt, wie wir S. 240 sahen, das Dogma des Aristoteles, und überhaupt das der unmittelbaren Schüler Platos wie Speusipp und Xenokrates. Philolaus stimmt also auch in diesem Fragment mit diesen dort überein, wo er von Plato abweicht.

4.) Am Ende des Fragments erscheint die Welt, obwohl sie doch, wie wir eben sahen, „die unendliche Ewigkeit hindurch" bestanden hatte, als „vom Erzeuger, dem Vater und Demiurgen" geschaffen, Worte, die unverkennbar aus dem Timäus Platos 37 C (*ὁ γεννήσας πατήρ cf. 34 B u. ö.*) entlehnt sind. Darin liegt nun ein logischer Widerspruch, der aber, wie wir oben Beilage XVIII S. 240 f. sahen, ganz ebenso bei Speusipp und Xenokrates auftritt. Diese Denker haben ihn eben dadurch zu beseitigen gesucht, daß sie die Weltschöpfung nur im bildlichen Sinne verstanden wissen wollten.

5.) Auf denselben philosophischen Kreis deutet auch die in diesem Fragment gelehrte Unterscheidung einer sublunarischen Region unaufhörlichen Werdens und Vergehens und eines göttlichen Ätherreiches (*θεῖον*), wobei übrigens mit

[1]) Vgl. Tim. 32 C ff., 34 B *οὐδὲ δύναμιν ἔξωθεν ὑπολιπών . . . οὐ δυνάμεις ἰσχυρὰς ἔχει, περιστάμενα ἔξωθεν . . . λύει καὶ . . . φθίνειν ποιεῖ* mit Philol. fr. 21 *οὔτε γὰρ ἔντοσθεν ἄλλα τις αἰτία δυναμικωτέρα . . . οὔτ' ἔκτοσθεν φθεῖραι αὐτὸν δυναμένα . . .* Tim. 41 A *ἄλυτα ἔργα . . .* mit Philol. a. a. O. *ἄφθαρτος καὶ ἀκαταπόνατος . . .* usw.

wörtlicher Anlehnung an Plato (*Kratylus 397C*) und in Übereinstimmung mit Aristoteles (*270b23f., 339b25, cf. Kratyl. 410B*) das Wort „Aether" von ἀεὶ θεῖν abgeleitet wird.

6.) Die am Schluß des Fragments hervortretende Anschauung, daß auch die vergänglichen Geschöpfe (τὰ γινόμενα καὶ φθειρόμενα) in gewissem Sinne ihre Natur und Form erhalten und als „Gattuug" unvergänglich sind, indem sie durch die Zeugung immer wieder ihresgleichen hervorbringen, ist ebenfalls fast mit denselben Worten von Plato ausgedrückt (*Symp. 206Bf., Ges. 721B, 773E, 893E: ὅταν ἡ καθεστηκυῖα ἕξις διαμένῃ*), dem auch in diesem Punkte seine Schüler, wie Aristoteles (*416b14, σῴζει τὴν οὐσίαν, 731b31; 735a16; 1252a28 usw.*) beweist, folgten.

7.) Die Entgegensetzung Gottes bzw. der Weltseele als ⟨εἷς⟩ κατὰ τὸ αὐτὸ καὶ ὡσαύτως ἔχων und der vergänglichen Geschöpfe als γινόμενα καὶ φθειρόμενα πολλά wird wohl auch niemand für vorplatonisch halten wollen.

8.) Die Wendung, daß in der Kreisbewegung des unveränderlichen Fixsternhimmels und der von ihm eingeschlossenen Ätherregion „die ewige Energie Gottes" erscheint, mittelbar aber auch in der sublunarischen veränderlichen Welt des Werdens wirksam ist, da diese jener Bewegung folgt,[1]) erinnert ebenfalls an ähnliche Sätze des Aristoteles. Der Ausdruck „Energie" scheint auch den anderen Schülern Platos geläufig gewesen zu sein, wenigstens findet sich das Wort gleich zweimal in einer nachweisbar treuen Paraphrase speusippischer Gedanken (*Sextus Emp. adv. Math. VII, 145 = fr. 29 Lang, vgl. Plat. Phileb. 59f. unten S. 312*).

9.) Daß die Seele in den Umkreis der Welt (τᾶς τὸ ὅλον περιεχούσας ψυχᾶς) verlegt ist, da sie ihr Wesen in der anfangslosen ewigen Kreisbewegung (περιπολεῖ) hat, verrät nicht minder deutlich den Einfluß Platos (περιέχον *Tim. 31A, 33B, vgl. Arist. 303b12; 332a25; 468a3, ferner* περιεχάλνψε *Tim. 34B u. 36E*) und Verwandtschaft mit aristotelischen Ideen.

Das Angeführte genügt wohl, um zu zeigen, daß der Verfasser dieses Bruchstückes unmöglich, wie Boeckh wollte,

[1]) κατὰ συναχολουθίαν *vgl. Arist. Meteor. A, 2 p. 339a19ff. (dazu Joh. Philop. C. A. Gr. XIV, 1 [1901], p. 10, 33f.) u. ö. siehe unten S. 318*[2].

der alte Pythagoreer Philolaus aus dem 5. Jahrhundert sein kann. Doch das hätten wir gar nicht so ausführlich zu beweisen brauchen, da es ja heute sowieso niemand mehr glaubt. Indem man dieses Fragment für unecht erklärte, meinte man aber die Echtheit der anderen retten zu können. Indessen lassen sich die Wendungen und Begriffe, die zur Verwerfung dieses Bruchstückes geführt haben, ganz ebenso in diesen anderen, heute noch meist für echt gehaltenen Fragmenten nachweisen, so daß diese durch jenes Verdikt mit getroffen werden:

Zu 1.) Die Lehre von der Weltseele, dieses die platonische Akademie ganz besonders kennzeichnende Dogma (*vgl. Epin. 980C—985*), welches die Pythagoreer schwerlich schon gekannt haben (*vgl. Zeller I*[6] *a 524f.*), ist auch im Fragment 13 vorausgesetzt, wenn da neben Pflanze, Tier und Mensch noch ein allgemeines Lebensprinzip überhaupt angenommen wird[1]) (ἀρχὰν ξυναπάντων), das sich einerseits im Fortpflanzungsprozeß (γέννησις) andererseits in der Wachstumsfunktion (θάλλειν = αὔξη τῶν νέων *Krat. 414A, s. u. S. 323*[1]) äußert. Das stimmt ganz mit der in Fragment 21 geäußerten Anschauung über die Weltseele überein.

Wenn es dann im Fragment 21 von der Weltseele heißt, daß „sie das All von außen umschließt" (περιεχούσας), also wie bei Plato (*Tim. 31A, 33B, 34B*) um die Fixsternkugel herum ihren eigentlichen Sitz hat, so findet sich dieselbe Anschauung mit denselben Worten auch in dem Bericht des Aëtius

[1]) Der Begriff einer allgemeinen Seele, eines „Lebens an sich" neben den konkreten Lebensformen, wie Pflanze, Tier und Mensch wird von Plato in Analogie des demokriteischen Begriffs einer allgemeinen Materie (eines Körpers überhaupt) neben den einzelnen Körpern konzipiert (*Arist. 414b22*). Sie ist die Quelle alles Lebens, aus der das Leben in den konkreten Lebewesen genährt und beherrscht wird und überhaupt erst entsteht (*Phileb. 29f.*): wie das Leben als Seele unserem Leib, so wohnt dieses „Alleben" (ψυχὴ τοῦ παντός) dem Weltganzen ein, durchdringt auch die scheinbar anorganischen Körper und macht dadurch die Weltkugel zu einem beseelten Organismus (σῶμα ἔμψυχον, ζῷον). Das allgemeine Wesen des Lebens offenbart sich aber in dem allem Vergänglichen eingeborenen Trieb (Eros), das ewige Sein der Ideen zu erreichen, wie er sich durch die lebendige Erhaltung der Form und die Zeugung von seinesgleichen ausdrückt (*Tim. 29A, 37D, Symp. 206 u. die anderen oben angeführten Stellen.*)

(*V. S. 32 A 16*) ausgedrückt (*τὸ ἀνωτάτω μέρος τοῦ περιέχοντος*), und ist auch in dem ebenfalls unangezweifelten von Athenagoras überlieferten Fragment B 15 angedeutet, wo unter dem Gott, „von dem Alles umfaßt ist" (*πάντα περιειλῆφθαι s. Tim. 33 B, 30 C*) doch auch nur die Weltseele (Zeus!) gemeint sein kann.

Wenn es ferner im Fragment 21 heißt, das Weltganze werde von der Weltseele als dem höheren und göttlichen Prinzip gelenkt (*κυβερνώμενος*), so wird ganz ähnlich auch V. S 32 A 17 die Weltseele „das führende Prinzip" (*ἡγεμονικόν*) genannt. Denn daß mit dem *ἡγεμονικὸν ἐν τῷ μεσαιτάτῳ πυρί* (*vgl. Simpl. z. d. cael. 512, 11 H. = V. S. 45 A 37*) hier die Weltseele gemeint ist, daran kann nicht gezweifelt werden. Auch bei Plato ist das, was in den Mittelpunkt der Weltkugel gesetzt ist und sich von da durch den ganzen Weltraum erstreckt und zugleich von außen die Weltkugel umhüllt, die Weltseele (*Tim. 34 B*) bzw. das „Licht" (*Rep. 616 B*); die Weltseele ist ja für ihn das die Weltkugel um ihre Achse drehende Prinzip, ihre lebendige Kraft. *περιέχον* und *μέσον* sind also die beiden Orte der Weltseele. Das ist nun alles auch wörtlich so die Lehre seiner unmittelbaren Schüler gewesen, wie Speusipps Fragment 41 beweist (*σπανιόν τι τὸ τίμιον ποιεῖ τὸ περὶ τὴν τοῦ μέσου χώραν, τὰ δ' ἄκρα, vgl. Arist. 293 a 28; fr. 41 Lang = Theophrast Met. p. XI a 19, Us. u. fr. 42 = Stob. I, 49, 32 p. 364, 5 W.: τοῦ πάντη διαστατοῦ, vgl. Simpl. a. a. O. = V. S. 45 B 37, s. oben S. 252*[1]).

Da die Seele der „Anfang der Bewegung ist", der die Welt führt (*ἄγει, ἄρχει*), darum heißt sie auch bei Plato „der große Führer in der Welt" (*ἡγεμών*) und wenn, wie wir bei Cicero (*de nat. deor. I, 13, 32 = fr. 39 a Lang*) hören, Speusipp den höchsten Gott in der Welt „für eine seelische Kraft gehalten hat, durch die alles regiert werde (regantur)", so hat er sich hier nur aufs engste an Platos Ausdrucksweise angeschlossen. Der Ausdruck *ἡγεμονικόν* für die Weltseele bei Philolaus (*V. S. 32 A 17*) ist also aus platonischen Gedankengängen (*vgl. Phädr. 252 E, Phil. 55 D, Prot. 352 B*) zu verstehen, und da er sich auch in anderen zweifellos authentischen Fragmenten des Philolausbuches in ähnlicher Bedeutung findet (*ἀρχὰ καὶ ἁγεμὼν θείω βίῳ 32 B 11; ἡγεμὼν καὶ ἄρχων ἁπάντων 32 B 20, cf. Arist. 996 b 10 u. ö.*), so ist es nicht notwendig, ihn mit Boeckh und Diels auf Rechnung eines stoischen Berichterstatters (Posidonius) zu setzen. Denn der mystische Stil dieses Berichtes zeigt, daß sein Verfasser sich sehr eng an den Wortlaut des Originals (*vgl. Philolaus fr. B 7*) anlehnt.

Die Weltseele ist bei Plato, als das Prinzip der Himmelsbewegung, zugleich musikalische „Harmonie", allerdings nicht Harmonie eines Körpers, d. h. der ihn ausmachenden Grundstoffe, wie es Demokrit lehrte, — diese Anschauung wird im Phädo 86 B C von ihm ja gerade bekämpft — sondern körperlose, rein mathematische Zahlenharmonie an sich (*Tim. 35—37, vgl. Boeckh Kl. Schr. III, 139*[1]). Auch diese Seite der platonischen Lehre ist in den Fragmenten des Philolaus (*32 A 23*) bezeugt und ist aus ihnen auch gar nicht zu entfernen, denn sie liegt seiner ganzen Anschauung von dem Wesen und der Entstehung der Welt aus der Harmonie (*32 B 1—6*) zugrunde.[1]) Diese Vorstellung von der Harmonie als dem Wesen der Seele wird noch in einem anderen Fragment, das Claudianus Mamertus (*d. stat. anim. II, 7 p. 120, 15 Engelbr. = V. S. 32 B 22*) aus der philolaischen Schrift erhalten hat, gelehrt: „Die Seele fügt sich dem Körper (*inditur, vgl. συνέζευκται 32 B 14*) durch Zahl und die unsterbliche, körperlose Harmonie ein ... die Seele liebt den Körper, weil sie ohne ihn die Sinne nicht gebrauchen kann (*vgl. Plato, Krat. 400 C, Theät. 184 D*), während sie getrennt von ihm in der Welt ein körperloses Dasein führt." Zeller (*I*[6] *a 477 A., 553, 3; 559, 2*) und Diels müssen nun freilich die Echtheit dieses Fragmentes bezweifeln, da es zu stark an das von ihnen verworfene über die Weltseele anklingt, aber dazu ist kein Grund, denn die in ihm sich findenden Vorstellungen und Begriffe sind auch sonst für Philolaus bezeugt (*fr. 32 B 14 u. 15, s. u. S. 291*), und gerade die Ähnlichkeit gewisser Stellen des platonischen Phädo mit ihm ist ja bei Boeckh eines der wichtigsten Argumente, die er für die Echtheit der philolaischen Schrift überhaupt vorbringt. Die Lehre von der Weltseele ist so aus dem Buch des Philolaus auch dadurch, daß man Fragment 21 für gefälscht erklärt, nicht zu entfernen und

[1]) Die Harmonie ist hier als die Harmonie der Weltbewegung, deren Prinzip die Weltseele ist, zu verstehen. Darum ist auch das handschriftliche *ἰσοταχῆ* beizubehalten, das, wie Aristoteles beweist, bei den Schülern Platos gebräuchlich war (*s. Bonitz Ind. Arist. s. v.*)

bleibt eines der wichtigsten Anzeichen für seine Entstehung in der Zeit nach Plato.

Zu 2.) Daß es nur eine Welt gibt, wird ganz ebenso wie in dem verdächtigten Fragment 21 auch in dem unangefochtenen Fragment 17 nachdrücklichst hervorgehoben und ginge übrigens auch aus den Fragmenten 1, 2, 6, sowie aus 32 A 9 zur Genüge hervor.

Zu 3.) Die Welt wird von Philolaus (*32 B 1—6*) aus dem Begrenzten und dem Unbegrenzten als ihren allgemeinen und ewigen Prinzipien (Substanzen) abgeleitet und Schritt für Schritt konstruiert. Das Sein (*ἃ μὲν ἐστώ*) der Welt ist also für ihn ein Ewiges. Daneben steht ebenso wie im Fragment 21 unvermittelt die Anschauung von einer Entstehung der Welt (*32 B 1, 2, 6, 7, 17*), die vom Mittelpunkt der Weltkugel, vom Feuer der „Hestia", ausgegangen ist (*fr. B 7 u. 17*). Und nach V. S. 32 A 17 ist es der Weltschöpfer (*ὁ δημιουργὸς θεός*), der diesen Anfang geschaffen. Man kann diesen Widerspruch auch hier nur so verstehen, daß man annimmt, daß Philolaus Weltentstehung und Weltschöpfung nur in bildlich-mythischem Sinne verstanden haben will, um durch das zeitliche Nacheinander bei der Entstehung die logisch-begriffliche Abfolge der Prinzipien sinnlich anschaulich zu machen. Und es ist auch tatsächlich von „Pythagoras" (*bei Diels Dox. 330 b 16 u. a.*) überliefert, daß er „die Welt nach dem Begriff, nicht nach der Zeit entstanden" genannt habe. Das kann der Doxograph ebenso gut aus der Schrift des Philolaus geschöpft haben wie die S. 334 (*Diels V. S. 32 A 14*) dem Pythagoras zugeschriebene Elementenlehre, welche nach Boeckh, Zeller (*a. a. O. 515, 6*) und Diels (*V. S. 32 A 15*) auch daher sein soll. Die Auffassung von der Weltschöpfung als einem bloß mythischen Gleichnis ist indessen wieder für die Generation von Platos unmittelbaren Schülern, für Speusipp und Xenokrates, kennzeichnend, und vorher, wie schon Zeller (*I⁶, 1, 517 f.*) gezeigt hat, unmöglich, so daß sie dem Pythagoras oder Pythagoreern wie Philolaus nur von späteren Autoren in den Mund gelegt worden sein kann. Diese Lehre scheint nun aber auch in dem Philolausfragment 6 angedeutet zu sein, denn dort heißt es, daß nur ein Gott, aber kein menschlicher Verstand erfassen könne, wie die Dinge in Wahrheit aus

„ewigen Substanzen" erstehen, der Mensch könne sich diese ewigen Substanzen nur als die notwendige logische Voraussetzung für die Existenz und Erkenntnis der Dinge vorstellen, aus denen die Welt erstand (*συνέστα*)". Hier ist also ganz in der Weise des platonischen Timäus der göttlichen absoluten Erkenntnis die sinnliche Vorstellungsweise des Mythus von der Weltentstehung gegenübergestellt (*vgl. Tim. 29 B ff., Phäd. 99 C. ferner Arist. 1091 a 13, oben Beilage XVIII S. 240, 253 f. und unten S. 330*)

Zu 5.) Die sublunare Welt des Veränderlichen wird ganz wie im Fragment 21 von der Ätherregion dem Reiche ewiger „Ordnung" in dem Zeugnis des Aëtius (*V. S. 32 A 16*) unterschieden, das nun niemand dem Philolaus wird absprechen wollen, weil damit ja die Annahme, daß er jenes nach ihm benannte kosmische System gelehrt habe, jede Grundlage verlöre. Auch nach diesem Bericht, der sich, wie gesagt, eng an den Wortlaut des Originals anzuschließen scheint, muß sich dieses Buch durchaus der in der platonischen Akademie gebräuchlichen Terminologie bedient haben: Er spricht wie die Epinomis (*982 E*) von dem „Reigen" (*χορεύειν*) der „Weltkörper" (*σώματα*); von der Region der Planeten als dem Reich der „Taxis" und „Weisheit" (*vgl. Epin. 982 A, 989 f.*) im Gegensatz zur „Ataxia" des Uranus und gebraucht von dem Mittelpunkt als Zusammenhalt des Weltalls, das an Plato (*Tim. 31 C δεσμὸν ἐν μέσῳ ξυναγωγόν u. ä.*) anklingende Wort *συνοχή*, welches auch in dem Fragment B 23 und bei Aristoteles wiederkehrt (*ähnlich συνεχής in fr. B 21*). Die Annahme des Äthers als eines fünften Elements und als der eigentlichen Substanz der superlunaren Welt wurde zwar nicht, wie Ciccro u. a. meinten, erst von Aristoteles in die Philosophie eingeführt, ist aber nicht vor Platos Zeit nachweisbar. Und doch ist diese außer durch Fragment 21 noch durch Fragment B 12 für Philolaus bezeugt. (*πέμπτον σῶμα vgl. unten S. 318 f.*).

Zu 7.) Ein ebenso platonischer Gegensatz wie hier in Fragment 21 findet sich auch noch in Fragment B 11 (*αὐτὰ ποθ' αὑτά und ἄλλο πρὸς ἄλλο, vgl. unten S. 314 Anm.*).

Zu 8.) Der gleiche Gedanke findet sich auch in Fragment B 12, wie die Interpreation (*u. S. 318*) zeigen wird.

Zu 9.) Ist schon unter 1.) behandelt.

Man sieht, das Stück über die Weltseele steht in so enger Verbindung mit allen anderen Fragmenten des Philolaus, daß man es nicht für unecht erklären kann ohne die Echtheit auch der anderen zu untergraben. Boeckh hat sehr wohl erkannt (*Philolaus 38, 182 u. ö.*), daß „alles, was unter dem Namen des Philolaus überliefert ist, eine untrennbare Einheit ausmacht" und daß zwischen allen Fragmenten ein gegenseitiger Zusammenhang und eine so völlige Übereinstimmung herrscht, daß man aus diesem Gefüge nicht einen Stein herausnehmen kann, ohne daß auch die anderen nachstürzen: „Es bleibt nichts übrig, als alles andere zusammen als echt anzuerkennen oder als unecht zu verwerfen." Diesen obersten Kanon für die Beurteilung der Fragmente haben jene Forscher nicht beachtet, welche einzelne Stücke, weil sie das Gepräge späteren Ursprungs gar zn deutlich an sich trügen, glaubten aus der Masse der anderen herausheben und für unecht erklären zu können. Untersucht man die Fragmente näher, so zeigen sie alle in gleichem Maße akademischen Charakter. Wo der Verfasser von Plato abweicht, da stimmt er wieder mit den Anschauungen von dessen Schülern, vor allem mit Speusipp überein. Da andererseits Aristoteles offensichtlich schon einige dieser Fragmente kennt (*fr. 47 Rose vgl. Philolaus 32 B 6; 986 A 1 ff. vgl. 32 A 16 u. 32 B 1—6, 11; 1091 a 15, 1080 b 21, vgl. 32 B 7*), so kann ihr Verfasser nur der Zeit der unmittelbaren Schüler Platos angehören. Eine andere Frage ist, ob die ursprüngliche Form namentlich in dem Fragment über die Weltseele sich nicht spätere Retuschen hat gefallen lassen müssen;[1]) das wollen wir hier nicht entscheiden. An

[1]) Doch zeigt der Wortschatz auch dieses Fragments ein ausgesprochen akademisches Gepräge und seine Wendungen sind fast alle entweder aus Plato oder Aristoteleles zu belegen (*vgl. die Indices*). Nicht belegbar sind nur: *ἀκαταπόνατος* (*s. oben S. 283*[1]; *b. Arist. nur καταπονεῖν*). Doch ist das Konjektur für *οὐκ ἀταπείνωτος* (*in diesem Sinne b. Plato häufig z. B. Tim. 72 D*), ferner *δυναμικωτέρα* (*s. oben S. 276, 283*[1]); *ἀνυπερθέτω; ἐξ' ἀρχιδίου; ἀνάκωμα* (fragliche Lesung) *καθυπερεχόμενον* (*dagegen ὑπερέχον auch bei Speusipp natürlich sehr häufig*). Das kann aber alles den Gesamteindruck nicht beeinflussen. Boeckh meint allerdings, daß das Fragment über die Weltseele deshalb das „Gepräge eines stark veränderten Auszuges habe" weil vor allem der indirekte Infinitiv *διατίθεσθαι* (?) und der Einschub des Berichterstatters: („Darum sagte er auch, es sei richtig") durch das

dem Gedankeninhalt können jedenfalls auch die späteren Exzerptoren nichts geändert haben.

d) Plato und Philolaus.

Das wichtigste Argument, das man seit Boeckh immer wieder dafür vorzubringen pflegt, daß unsere Fragmente aus einem Buche des alten Philolaus stammen, besteht darin, daß Plato schon im Phädo 61 D ff. (= *V. S. 32 B 15*) den Namen des Philolaus erwähnt und in diesem Zusammenhange (*62 B*) ein Wort gebraucht (*ἔν τινι φρουρᾷ*), das auch in diesem (*32 B 15*) vorkam. Damit scheint bewiesen, daß schon Plato das Buch des Philolaus, aus dem unsere Fragmente stammen, gekannt hat, daß es also der Zeit vor Plato angehört.

Da von dem richtigen Verständnis dieser Phädostelle das Urteil über Echtheit oder Unechtheit unserer Philolausfragmente ganz entscheidend abhängt, werden wir diese zunächst einmal ganz genau zu betrachten und zu interpretieren haben. Sokrates gibt hier gleich zu Anfang (*61 C*) seiner Überzeugung Ausdruck, daß, wer ein wahrer Philosoph sei, ihm gern im Tode folgen werde. Doch sei es freilich nicht erlaubt, zu dem Zwecke sich selbst Gewalt anzutun. Kebes macht ihn auf den Widerspruch aufmerksam, daß es für den Menschen einerseits besser sein solle zu sterben als zu leben, und daß er sich doch dieses Gut nicht solle selbst verschaffen dürfen. Darauf erwidert dann Sokrates: „Wie, hast du denn mit Simmias nichts über diese Dinge gehört, als ihr bei Philolaus wart?" — (Kebes:) „Nichts Genaues (*σαφές*)!" — „Auch ich sage darüber nur, was ich vom Hören (*ἐξ ἀκοῆς*) weiß. Was ich nun so gehört habe, das zu sagen, hält mich nichts ab. Und für den, der im Begriffe ist, von hier dorthin zu reisen, ziemt es sich vielleicht auch am meisten über die Reise dorthin sowohl in scharfen Begriffen

Indirekte verrät, daß ein Dritter von dem, was Philolaus geschrieben hatte, rede. Das ist gut beobachtet, erklärt sich aber auch ohne die Annahme eines stark ändernden Exzerptors, da doch dieses Fragment, wenn es, wie wir meinen, wirklich aus dem Werk Speusipps „Über die Pythagorischen Zahlen" stammt, schon da die Form eines aus der angeblichen Schrift des Philolaus geschöpften Auszuges gehabt haben wird.

(*διασκοπεῖν*) wie in mythischen Gleichnissen (*μυθολογεῖν*) zu handeln ...“ — (Kebes:) „Inwiefern soll es nun nicht einmal erlaubt sein, sich selbst zu töten? Denn ich habe das, wonach du soeben fragtest, auch schon von Philolaus gehört, als er sich bei uns aufhielt, aber auch schon von manchen anderen, daß man dies nicht tun dürfe. Genaues (*σαφές!*) darüber habe ich aber noch nie von jemandem gehört.“ — (Sokrates:) „So mußt du dir weiter Mühe geben, denn du kannst ja wohl noch einmal davon hören. Du wirst dich vielleicht wundern, daß dies allein von allem schlechthin gelten soll ... nämlich, daß dem, welchem der Tod ein größeres Gut als das Leben ist, es doch nicht erlaubt sein soll, sich selbst ein solches Gute anzutun, sondern erst auf einen anderen Guttäter warten solle.“ — Da lachte Kebes leise dazu und sagte in seiner Sprache: „Weiß Gott!“ — (Sokrates:) „Es möchte ja auch so sinnlos scheinen, es hat aber vielleicht doch wieder einen Sinn. Denn das in den Geheimnissen (*in der Mysterienlehre, vgl. Theät. 152 C, 156 A*) darüber gesagte Wort (*Λόγος*), daß ‚wir Menschen gewissermaßen in einem Gefängnis (*ἔν τινι φρουρᾷ*) uns befinden, aus dem man sich nicht selbst lösen und davongehen darf‘, das scheint mir doch ein großes Wort und nicht ganz leicht zu durchblicken sein (*διδεῖν*). Indes ist dies doch, glaube ich, gut gesagt, daß die Götter unsere Hüter und wir Menschen eine von den Herden der Götter seien. Oder meinst du nicht auch? Auch du würdest ja einem Stück aus deiner Herde zürnen, wenn es sich, ohne daß du es ihm als deinen Willen bedeutet hättest, selbst tötete, und du würdest es, wenn du noch eine Strafe (*τιμωρίαν*) wüßtest, bestrafen. Und so wäre es vielleicht doch nicht so sinnlos, daß man sich nicht eher töten darf, als bis einem Gott dieses Schicksal auferlegt.“

Zunächst ist das Eine hier klar: der Satz, daß „wir Menschen hier in einem Gefängnis (*ἔν τινι φρουρᾷ*) sind“, stammt — so heißt es wörtlich — aus dem „in den Geheimnissen gesagten Wort“, das ist aus dem „heiligen Wort“ (*Ἱερὸς Λόγος*) oder, wie es weiter unten (*S. 70 C*) einmal genannt wird, „dem alten Wort“ (*Παλαιὸς Λόγος*) der Orphiker (*so auch Olympiodor z. St. S. 46, 20 ff., Ὀρφικὸς καὶ Πυθαγόρειος Λόγος 68, 20 ff. Finckh*), also nicht aus einem veröffentlichten Buch

des Philolaus. Die geheimnisvolle Orakelsprache, in der diese Gedanken in dem orphischen Texte ausgesprochen waren, ist aber vieldeutig — *φρουρά* kann z. B. sowohl Gefängnis (*so Cicero, Tusc. I, 30, 74*) wie Festung oder Wachtposten (*so Cicero, de sen. 20, 73*) oder Hürde oder auch Vorschau heißen — und Sokrates fragt darum, wie dieser Satz genau (*σαφές!*) zu verstehen und zu interpretieren (*διδεῖν*) sei. Sokrates meint nun, der richtige Sinn (*εὖ λέγεσθαι*) des Satzes sei der, daß die Götter unsere Hirten sind, die uns Menschen hier wie eine Herde Schafe hüten (denn das scheint schon Interpretation Platos zu sein).

Wir haben hier also die zugrunde liegende orphische mythisch-gleichnisartige Schriftstelle von der logisch-rationalen Interpretation zu unterscheiden, durch die Plato die Begriffe und Ideen seiner eigenen Philosophie in sie hineindeutet. Und ohne diese Unterscheidung ist ein richtiges Verständnis unserer Stelle, ja des ganzen Phädo überhaupt nicht möglich, denn dieser Dialog stellt als Ganzes eine solche philosophische Interpretation orphischer Lehren vor. Das haben schon die alten Erklärer hervorgehoben: *διὰ δύο ἐπιχειρημάτων, ἑνὸς μὲν μυθικοῦ καὶ Ὀρφικοῦ, ἑτέρου δὲ διαλεκτικοῦ καὶ φιλοσόφου* (*Olympiodor z. St. S. 1, 9; 15, 13, vgl. 38, 27; 46, 15 f. u. a. m.*, was offenbar auf alt-akademische Quellen zurückgeht). Diese Unterscheidung klingt schon am Anfang unserer Stelle, nämlich dort an, wo es heißt, das man über das aufgeworfene Problem nicht nur „mythisch“ (*μυθολογεῖν*, dasselbe Wort auch im Gorgias 493 D von dem Stil der orphischen Hadesfahrt gebraucht), sondern auch exakt und begrifflich (*διασκοπεῖν*) handeln müsse.

Sokrates hat nun die Worte des orphischen Textes oder vielmehr schon die platonische Auslegung desselben von Anfang an im Sinne. Denn er wundert sich, daß Kebes ihn nicht gleich versteht und fragt darum: „Habt ihr denn darüber nichts bei Philolaus gehört?“ Worauf jener antwortet: „Er habe darüber zwar von manchen und unter diesen auch von Philolaus reden hören, aber etwas Exaktes (*σαφές*) habe er noch nie von jemandem gehört.“ Plato hat hier mit allem Nachdruck seiner eigenen begrifflich exakten Deutung des orphischen Mythus (denn das bedeutet hier *σαφές*, *vgl. Phädr. 265 D*) die Konstatierung vorausgeschickt, daß eine

solche bisher noch von niemandem (*οὐδενὸς πώποτε*) versucht worden sei, also kann Philolaus über diese Stelle wenigstens auch nur in der sinnlich anschaulichen Weise des Mythus gehandelt haben.

Ferner geht aus Platos Worten hervor, daß sich Philolaus in der Zeit vor 400, wenn es nicht nur eine von ihm fingierte Persönlichkeit ist,[1]) tatsächlich in der Zeit vor 400 eine Zeitlang in Theben aufgehalten haben muß, wo Kebes und Simmias seine akroamatische Vorträge über die orphische Lehre gehört haben, von denen auch Sokrates nur aus mündlicher Tradition (*ἐξ ἀκοῆς, vgl. Tim. 20 D, 21 A, 22 B, 23 D*) etwas wissen will. Hier ist also zunächst nichts gesagt, worauf aus die Existenz einer philolaischen Schrift mit Sicherheit geschlossen werden könnte. Im folgenden (*98 B*) erzählt ja Sokrates, wie er, um die Anschauungen des Anaxagoras kennen zu lernen, alle Bücher dieses Philosophen, deren er habhaft werden konnte, gelesen habe (*ἀνεγίγνωσκον*). Wenn er die Gedanken des Philolaus, wie Boeckh meint, ebenfalls nur „aus einem Buche desselben kenne", warum gebraucht er dann hier nicht dasselbe Wort, sondern die „Redensart", er wisse von ihnen nur durch „Hören". Doch wenn man auch diesem hier sechsmal wiederholten, also von Plato sicherlich nicht ohne Vorbedacht gewählten Ausdruck keine solche Bedeutung zumessen will, so ist doch jedenfalls mit keinem Wort hier etwas von all den astronomischen, mathematischen, musiktheoretischen und naturphilosophischen Spekulationen angedeutet, wie sie den Inhalt jenes philolaischen Buches ausmachten, aus dem unsere Fragmente stammen. Nach der Darstellung Platos müßte sich Philolaus auf mündliche Lehre und auf die Verkündigung und Auslegung der heiligen Schriften der Orphiker-Pythagoreer beschränkt haben, ohne dabei den Sinn ihrer Lehren, zum mindesten den der Lehre von der *φρουρά*, in philosophische Begriffe exakt zu fassen. Jenes, dem Philolaus zugeschriebene Buch hat nun aber, wie das von dem Apologeten Athenagoras (*Bittschrift für die Christen 6 p. 6, 13 Schwartz = V. S. 32 A 15*) überlieferte Fragment bezeugt, mehr gegeben: denn hier stand, daß „Alles von Gott wie in einem Gefängnis umfaßt sei (*ἐν φρουρᾷ περιειλῆφθαι*)" und daß Gott „Eins (*ἕν* bzw. *μονάς*, wie es weiter unten heißt) sei und ein höheres Prinzip als die Materie vorstelle".[1]) Hier ist also der orphische Ausdruck *ἐν φρουρᾷ* in einem ganz bestimmten Sinne und zwar ganz in der Art jener Naturphilosophie und Zahlenspekulation interpretiert, die für das Buch des Philolaus überhaupt bezeichnend ist. Denn unter Gott, der „alles umfaßt (*πάντα περιειλῆφθαι*) und unbedingt Eins ist", kann nur Zeus, d. h. die Weltseele verstanden werden, da diese in den andern Fragmenten (*32 A 16 u. 32 B 21*), wie

[1]) Wer die von Boeckh (*S. 8 ff.*) zusammengestellten Zeugnisse über Philolaus miteinander vergleicht, kann sich schwer dem Eindruck entziehen, daß wir es bei ihm mit einer ebenso zeitlosen, mythischen Persönlichkeit zu tun haben, wie bei Hippasus, Lysis und den anderen Pythagoreern. Bald soll er ebenso wie Lysis und Archytas Schüler und unmittelbarer Nachfolger von Pythagoras selbst gewesen sein, dann wieder wie auch Lysis Lehrer des Epaminondas! Wollte man alle diese Nachrichten vereinbaren, so müßte man diesen Pythagoreern allen ein Alter von mehr als zwei Jahrhunderten geben. Wenn gewisse Autoren, wie z. B. Plutarch den Lysis zum Lehrer des Epaminondas machen, um ihn in ihren Dialogen im Zusammenhang mit diesem Mann zu bringen, so ist das sicherlich bloß literarische Fiktion, die nicht den Wert einer historischen Tatsache hat. Mit ebensolcher literarischer Willkür mag auch Plato verfahren, wenn er den Namen des Philolaus in Beziehung zu Sokrates bringt.

[1]) Athenagoras will hier (*Kap. IV.*) beweisen, daß man den Christen mit Unrecht den Vorwurf der Gottlosigkeit mache: „Sie unterschieden wohl Gott von der Materie und kennen nur einen Gott, der ein ewiges und intelligibles Prinzip im Gegensatz zur Materie sei, aber das hätten auch die alten Philosophen getan, ohne deshalb für gottlos zu gelten." Um nun zu zeigen, daß die Christen nicht die einzigen seien, welche die Gottheit als „Einheit" (*μονάς*) fassen, führt er ähnliche Lehren (*δόξαι*) von alten Philosophen wie Plato und Aristoteles an, aber nur soweit sie sich auf den Begriff der Gottheit beziehen (*S. 6, 22 u. 7, 4*) und beginnt die Reihe dieser Lehren mit der erwähnten Anschauung des Philolaus. Diese Lehrmeinungen wird er wohl dem betreffenden Abschnitt eines doxographischen Handbuchs entnommen haben. Nun hätte er aber nicht die philolaische Ansicht als ersten und wichtigsten Beweis für die Richtigkeit seiner Lehre anführen können, wenn er nicht schon in seiner Quelle gefunden hätte, daß diesem „Gott die Eins und ein höheres Prinzip als die Materie" sei, mag das auch mit anderen Worten da ausgedrückt gewesen sein. In derselben Quelle fand er wohl auch die bei ihm unmittelbar folgende Meinung von „Lysis" und „Opsimus" über die Gottheit (*vgl. V. S. 34 A 4*), von denen wir oben S. 270[1] meinten, daß sie schon der Doxograph aus demselben Buche wie die des Philolaus geschöpft haben werde.

wir gesehen haben, mit denselben Worten charakterisiert und ebenso als das höhere Prinzip über die Materie gestellt wird (*περιέχον, 32 A 16 u. 32 B 21; εἷς 32 B 21; ἀνωτάτω 32 A 16; κράτιστος, ἀνυπέρθετος — πολλά u. ä. 32 B 21*).

Nun ist in den unter Olympiodors Namen überlieferten Scholien (*S. 66, 22 Finckh*) zu unserer Stelle des Phädon eine für uns hier äußerst interessante Nachricht erhalten. Es heißt hier: „Die *φρουρά*, in der sich nach der Mysterienlehre der Mensch befinde, sei weder das 'Agathon', wie einige meinen, noch die 'Lust' (*ἡδονή*), wie Numenius, noch der 'Demiurg', wie Paterius glaubt, sondern sie ist offenbar, so wie Xenokrates sagt, 'titanisch' und gehe auf 'Dionysus', und dieser Ansicht sei auch Porphyrius." Wenn also auch vor Platos Phädo, wie wir gesehen haben, noch niemand von der orphischen *φρουρά* eine philosophisch-begriffliche Deutung gegeben hatte, so hat doch Plato mit seiner Interpretation da Schule gemacht. Kaum ein Platoniker, der sich nicht verpflichtet gefühlt hätte, eine eigene Erklärung dieses Wortes zu liefern. Und diese Interpretationsversuche beginnen, wie man sieht, schon mit der Generation, die unmittelbar auf Plato folgt. Wenn nun die angebliche Schrift des Philolaus auch eine solche Interpretation und zwar eine dem Sinn und dem Wortlaut nach der Xenokratischen sehr ähnliche aufwies, so deutet das wieder auf denselben Kreis der unmittelbaren Schüler Platos.[1]) Von Speusipp ist allerdings nicht überliefert,

[1]) Die angeführten Worte der Scholien über die Auslegung des Xenokrates sind dunkel, werden aber durch anderes dort beigebrachte (*vgl. auch Heinze, Xenokrates S. 150—156*) verständlicher: Xenokrates scheint von der Stelle des platonischen Timäus ausgegangen zu sein, wo die Weltseele aus den beiden Prinzipien des „Teilbaren" und des „Unteilbaren" gebildet wird und die er in der schon erwähnten Weise (*s. oben S. 266 ex.*) erklärt hat. Über das Reich des „Teilbaren" (d. h. über die Region diesseits des Mondes, *Olympiod. 140, 25 F.*) herrscht nun Dionysus, über das supralunare Reich des Unteilbaren dagegen Zeus (bzw. Weltseele). Beide Götter repräsentieren eine Einheit (*μονάς*) in einer Vielheit (*πλῆθος*) und sind darum ebenso Eins wie Drei. Dem Zeus ist die Vielheit der olympischen Götter (die Fixsterne und Planeten des „Kosmos"), dem Dionysus sind die Titanen (im Reich des Irdischen) untergeordnet. Die Titanen (das principium individuationis) empören sich aber gegen die sie beherrschende Einheit (Dionysus) und werden zur Strafe (*τιμωρία*) für ihren Frevel in den Tartarus gestoßen, der ihr Gefängnis (*φρουρά*) ist.

Die Seele des Menschen (Mikrokosmus) ist nun ein vollkommenes Abbild der Weltseele. Die körperlichen Leidenschaften, die sich gegen die herrschende Vernunft empören, sind die Titanen in uns, sie zerreißen den Dionysus in unseren Herzen; um dessen Einheit wieder herzustellen und die Herrschaft der Vernunft (des Zeus) wieder zu gewinnen, müssen wir diese Titanen überwinden und in unserem Körper wie in einem Gefängnis einschließen (*vgl. Procl. in Pl. Alc. S. 43 f., 83 f. Creuzer usw.*).

Ebenso werden bei der Schöpfung der Welt die titanischen und typhonischen Kräfte (*vgl. Plut. b. V. S. 32 A 14 u. de def. orac. 21*) durch die dionysische Einheit in die sublunarische Region des *ἄλογον* und *ἄταχτον* gefesselt; über dem All ruht (*φρουρεῖ*) aber das Auge des Zeus, der Verstand (Nūs) der Weltseele, der „in der Umfassung" (*κατὰ περιοχήν, Olympiod. 69, 4*) der Fixsternkugel, im „Olymp" seinen Sitz hat (*vgl. Xenokrates fr. 15 u. 19 Heinze*). Auf ihn folgen dann die „sekundären Götter" (*Tim. 42 D*), die sieben Planeten, und unter diesen liegt das irdische sublunarische Reich des Werdens und Vergehens, die Materie, über die Dionysus herrscht. Diese Interpretation des Xenokrates, deren Sinn in den wesentlichen Zügen von Olympiodor-Porphyrius hier wohl richtig wiedergegeben ist, zeigt also ganz denselben Charakter, wie die des angeblichen Philolaus: Auch bei diesem wird ja unter der *φρουρά* die des höchsten Gottes, der „die Welt umfaßt", verstanden, auch hier ist dieser Gott als Prinzip der über der Materie stehenden Einheit gedeutet. „Philolaus" zeigt also auch hier Gedanken der alten Akademie, die man schwerlich schon einem Pythagoreer der Zeit vor Plato wird zutrauen wollen.

daß er auch eine Deutung der *φρουρά* gegeben hätte; aber er hat ja in seinen „Pythagorischen Zahlen" seine Lehren als geschöpft „aus den Pythagorikern und insbesondere aus einer Schrift des Philolaus" dargestellt, und daß er sich dabei die einzige Stelle, an der Plato den Philolaus erwähnt, habe entgehen lassen, ist nicht anzunehmen. Wo er sich immer aufs engste an Platos Vorbild hält, wird er wohl auch hier an den Phädon angeknüpft und seinem Philolaus eine ähnliche Deutung der *φρουρά* in den Mund gelegt haben. Bei der Beschaffenheit unserer Überlieferung müßten wir aber eine solche Lehre Speusipps bei den Doxographen natürlich unter dem Namen des Philolaus erwarten. Wenn wir nun wirklich bei diesen eine solche ganz akademisches Gepräge tragende Interpretation der *φρουρά* dem Philolaus zugeschrieben finden, so liegt der Verdacht nahe, daß dies eben aus jenem Werke Speusipps geschöpft ist.

Boeckh und Diels glauben, daß Plato noch anderswo, im Gorgias 493 A (= *V. S. 32 B 14*) auf das Buch des alten Philolaus anspielte. Wir haben den Sinn dieser Stelle schon oben S. 90 (*vgl. dazu Anm. 218—224*) wiedergegeben und können uns deshalb hier kurz fassen: Sokrates kommt da auf die orphische Anschauung zu sprechen, daß wir hier im Leben eigentlich tot sind, und erzählt dabei, was ihm „Einer von den Weisen" (*τῶν σοφῶν*[1]) gesagt habe (*ὁ πρὸς ἐμὲ λέγων, ἤκουσα*). Besagter Philosoph habe nun dem Sokrates zum Beweise seiner Behauptung verschiedene Stellen aus einer orphischen Schrift (der „Hadesfahrt") angeführt, die er aber in einer ganz eigenen Weise auslegte. Die Orphiker führten nämlich in diesem ihren „Wort" (*τῷ Λόγῳ*), wie Plato an einer anderen Stelle (*Rep. 363 C*) berichtet, den Hörer in den Hades und schilderten, wie dort zwar die Frommen, das Haupt bekränzt, selige Symposien hielten, die Gottlosen und Ungerechten aber — das sind die Ungeweihten" (*ἀμύητοι*) —, im Hades die Allerunseligsten seien, im Schlamme verscharrt, ihre Sünden büßten und wie die Danaiden gezwungen würden, Wasser mit Sieben in ein ebenso durchlöchertes Faß zu schöpfen. Der Philosoph, den Sokrates sprach, habe nun behauptet, das sei nicht alles wörtlich zu nehmen: der Dichter rede hier zwar in mythischer Sprache (*μυθολογῶν*), er habe aber mit großem Scharfsinn (*κομψὸς ἀνήρ*) in seine Worte einen tiefen philosophischen Sinn hineingeheimnißt. Unter den Ungeweihten (*ἀμύητοι*) habe er die Leute ohne Vernunft und ohne philosophische Bildung (*ἀνόητοι*) gemeint, und man braucht ja auch nur in diesem Worte zwei Buchstaben zu ändern (*ὀνόματι παράγειν*), um *ἀνόητοι* zu erhalten; das sind also nach seiner Ansicht die in Wahrheit allerunseligsten Menschen. Deren Seele sei dann unter dem Sieb zu verstehen, denn ihr schlechtes und ungeübtes Gedächtnis vermag theoretische Begriffe und praktische Grundsätze ebenso wenig festzuhalten wie ein Sieb

[1]) Das ist der damals allgemein übliche Name für den Philosophen. Demokrit scheint sich selbst so genannt zu haben (*vgl. Anm. 219*), und Plato nennt mit Vorliebe die Philosophen demokriteischer Richtung, aber auch die Pythagoreer (*Gorgias 507 E, Rep. 530 B u. ö.*) und andere so, nur daß in seinem Munde das Wort jenen fatalen ironischen Beigeschmack enthält, der dem Ausdruck „Sophist" bis zum heutigen Tage anhaftet.

das Wasser. Das durchlöcherte Faß muß dann den Teil der Seele bedeuten, in dem die Leidenschaften wohnen (*τὸ ἐπιθυμητικόν*) und der leicht beeinflußbar (*πιθανόν*) stets von einem Gegensatz in den anderen umschlägt. Er habe da wieder nur wenige Buchstaben geändert und diesen Seelenteil *πίθος* (Faß) genannt, denn ebensowenig wie ein durchlöchertes Faß je voll werde, ließen sich auch die Leidenschaften in uns je befriedigen. Und in dem Worte „Grab" (*σῆμα*) des Textes braucht man nur einen Buchstaben zu ändern und habe „Körper" (*σῶμα*). Mit dem Worte *Ἅιδης* meine der Dichter aber das *ἀιδές*, d. h. die unsichtbare, wahre Welt jenseits des Sinnenscheins, von der nur der Philosoph weiß.

Es wird also hier im Gorgias ganz wie im Phädon die mythische Sprache der Orphiker — es wird von ihr hier dasselbe Wort *μυθολογεῖν* gebraucht wie dort — von der exakten Deutung derselben durch den Philosophen (*σοφός*) unterschieden. Der *μυθολογῶν ἀνήρ* kann hier nur der Dichter der orphischen Hadesfahrt sein, was auch der Vergleich mit Rep. 363 C (*vgl. Crat. 400 B C, Plut. Cim.-Luc. 2 = V. S. 66 B 3 f. Anm.*) lehrt. Diesen Text interpretierte nun besagter Philosoph in der angegebenen Weise, und darum meint Sokrates etwas ironisch, dieser Dichter müsse wahrhaftig ein sehr scharfsinniger Mann gewesen sein (*κομψὸς ἀνήρ*), wenn er wirklich das alles in seine Worte hineingelegt habe. Und wenn er dann noch boshafter hinzufügt, vielleicht war dieser Dichter gar selbst so ein „Sizilier oder Italiker", so kann das nur heißen, dieser Dichter müsse wohl der Schule der Sizilier und Italiker — und das ist, wie wir aus Aristoteles sehen, die zur Zeit Platos für den Kreis der „sogenannten Pythagoreer" um Archytas gebräuchlich gewesene Bezeichnung — angehört haben, wenn er deren Lehren schon in so vollkommener Weise vorausgenommen habe. Dadurch bezeichnet Sokrates den interpretierenden Philosophen selbst unverkennbar als „Sizilier oder Italiker".

Damit fällt nun Plato etwas aus der Rolle, denn nach der Darstellung, die er sonst von Sokrates gibt, würden wir nicht vermuten, daß dieser Mann, der kaum aus Athen herausgekommen ist, je Gelegenheit gehabt hätte, einen Italiker zu hören, nicht einmal den Philolaus soll er ja nach Plato selbst

gesprochen haben; da andererseits Plato den Gorgias unter dem frischen Eindruck seiner italischen Reise, auf der er eben jene Philosophen um Archytas kennen gelernt hatte, geschrieben zu haben scheint, so legt er hier wohl nur wieder ein eigenes Erlebnis dem Sokrates in den Mund. Jene rationalistische Interpretationsweise ist allerdings keineswegs auf die Schule der Italiker beschränkt, sondern, wie wir sahen, in der griechischen Philosophie jener Zeit überhaupt weit verbreitet. Plato legt solche rationale Auffassung der orphischen Urkunden anderswo (*Prot. 316 D*) dem Abderiten Protagoras in den Mund, und auch Demokrit hat, wie wir seinen Fragmenten (*V. S. 55 B 0c—1a*) entnehmen können, von dieser Art der Interpretation in seiner Schrift „Über die Dinge im Hades" Gebrauch gemacht. Im Dialog Kratylus stellt Plato dagegen diese Auslegungsmethode als die Eigentümlichkeit dieses Philosophen hin, und an diesen Dialog klingt auch manches in unserer Gorgiasstelle an (*σῆμα-σῶμα, παράγειν ὀνόματι u. a. m. vgl. Anm. 222*). Auch im Theätet sind jene Männer, die ihre eigenen Anschauungen nach dieser Methode schon in den Protagoras hineinzudeuten suchen, Philosophen ähnlicher Richtung — doch könnte man sie ebenso gut auch für Italiker halten — und hier kehren die gleichen Wendungen wieder (*κομψότεροι 156 A, ἀμύητοι 155 E, ἐν ἀπορρήτῳ, μυστήρια 152 C, ἀποκεκρυμμένην 155 D, cf. Prot. 316 D, Phädo 62 B*). Plato mußte in seinen sokratischen Dialogen diese Interpretationsmethode ja auch dann einem Zeitgenossen des Sokrates in den Mund legen, wenn sie ihm selbst vor allem bei den Italikern um Archytas entgegengetreten sein sollte, und daher kommt es wohl, daß sich in Platos Darstellung, wie schon öfters betont, die Anschauungen des Kratylus so sehr mit denen des Archytas berühren.

Daß der geheimnisvolle Philosoph, der dem Sokrates jene Auslegung der orphischen Lehren gegeben hat, ein Sizilier oder Italiker der platonischen Zeit war und den Anschauungen nahe stand, die sonst in den platonischen Dialogen Kratylus Sokrates gegenüber vertritt, ist also das einzige, was wir aus der Gorgiasstelle entnehmen können, solange wir sie aus Plato selbst interpretieren. Boeckh und Diels glauben allerdings, daß unter dem *μυθολογῶν κομψὸς ἀνήρ, ἴσως Σικελός τις ἢ Ἰταλικός* von Plato Philolaus gemeint sei.[1]) Das ist aber ein Mißverstehen des Textes, denn der *μυθολογῶν* ist zweifellos der orphische Dichter, dagegen könnte man unter dem diese Dichtung interpretierenden Italiker wohl einen Pythagoreer wie Philolaus verstehen, wenn diesem auch im Phädo, wie wir sahen, in einem bestimmten Fall gerade die exakt begriffliche Art der Interpretation abgesprochen wurde. Für Philolaus scheint Boeckh zu sprechen, daß aus dessen angeblichem Buche Klemens Alexandrinus ein wörtliches Zitat (*Str. III, 17 [203, 11 St.] = V. S. 32 B 14*) anführt, das einen ähnlichen Gedanken enthält: „Es bezeugen aber auch die alten Theologen und Seher, daß die Seele als Folge gewisser Strafdrohungen mit dem Körper zusammengejocht und in ihm wie in einem „Grabe" bestattet ist." Hier ist also tatsächlich dieselbe Deutung des orphischen *σῆμα*, die im Gorgias der italische Philosoph ausspricht. Dadurch hält Boeckh es für bewiesen, daß Plato auch hier aus dem Buche des Philolaus schöpfe. Indessen jener Satz aus dem angeblichen Buch des Philolaus zeigt, von den paar dorisierten Vokalen und Endungen abgesehen, die übrigens nicht einmal übereinstimmend überliefert werden (*vgl. Theodoret, Gr. Aff. Cur. V, 14 S. 125, 20 R.*), eine so attische Klarheit des Stils, wie sie wohl einem Platoniker, aber nicht einem alten Pythagoreer vom Schlage des Philolaus zugetraut werden kann, und verrät überhaupt in der Art, wie er seine Gedanken ausdrückt, die größte Abhängigkeit von Plato.[2]) Er sagt nur *θεόλογοι*, wo Plato *οἱ ἀμφὶ Ὀρφέα* u. ä. sagt (*aber vgl. Rep. 379 A*), worin niemand etwas Altertümliches erblicken wird. Wir sahen oben, daß gerade Speusipp diesen Ausdruck überall dort mit Vorliebe gebraucht hat (*Arist. 1071 b 27; 1091 a 34; 1091 b 9, vgl. Speusipp fr. 34 f. Lang, s. o. S. 242*), wo er nach dem Vorbild Platos als Zeugen für seine eigenen Lehren sich auf solche alten Dichter berief, und dasselbe tut der Verfasser unseres Fragmentes; sicherlich weist es keine Züge auf, die auf die Herkunft aus alt-dorischem Kreise

[1]) Hier schwebt wohl Plato bewußt oder unbewußt auch Timokreon (*fr. 4 Cr.*) vor: *Σικελὸς κομψὸς ἀνὴρ ποτὶ τὰν ματέρ' ἔφα.* Vgl. Burnet a. a. O. S. 254[1] (deutsche Ausg.).

[2]) Crat. 400 B C *τὸ σῶμα ... σῆμά φασι εἶναι τῆς ψυχῆς, ὡς τεθαμμένης ...* cf. Phädo 62 C *τιμωρίαν*, Rep. 546 C *συζεύγνυμι* usw.

deuten.[1]) Denn wenn es an ähnliche Stellen bei Plato anklingt, so kann man daraus bei einem Schriftsteller von dem Range eines Plato nicht schließen, daß hier Plato der Nachempfinder ist. Wenn wir bei Athenäus (*IV, 157 C = V. S. 32 B 14*) lesen, daß der Peripatetiker Klearchus dieselben Anschauungen einem von ihm fingierten Pythagoreer namens Euxitheus in den Mund gelegt hat, so sehen wir, wie sehr es in der damaligen Literatur Mode war, diese Gedanken als die irgend eines alten Pythagoreers darzustellen. Wir können also nicht finden, daß durch dieses Fragment die Existenz eines Buches des alten Philolaus, aus dem Plato seine Gedanken geschöpft haben müsse, bewiesen sei, am wenigsten eines mit solchem mathematisch-astronomischem Inhalt, wie ihn die erhaltenen Fragmente zeigen.

e) Philolaus über die Urgründe.

Die beiden Urgründe, aus denen bei Philolaus „die Welt und alle Dinge in ihr" ersteht (*συνέστα*), sind das Prinzip des Begrenzenden (*περαίνοντα*) und das des Unbegrenzten (*ἄπειρα*): „Sowohl der Kosmos als Ganzes, wie die einzelnen Dinge in ihm sind aus Begrenztem und Unbegrenztem zur Harmonie gebracht (*συναρμόχθη vgl. fr. B 1, 2, 6 u. 11*)." Die „Harmonie" ist ein Drittes, das die beiden Urgegensätze, indem es zu ihnen „hinzukommt" (*ἐπεγένετο Fr. 6*), zu einem „Kosmos" zusammenschließt. Sie ist das „Einswerden des Mannigfaltigen (*πολυμιγέων ἕνωσις*)" und das „Einträchtigwerden des Zwieträchtigen" (*fr. B 10*). „Eins" werden aber die Gegensätze durch die Proportion 2 : 1, die in ihrem Umfange (*μέγεθος*) die anderen harmonischen Proportionen 4 : 3, 3 : 2, 9 : 8 einschließt (*fr. B 6*). Nach der „Harmonie" dieser Proportion (der Oktave) werden die Urgründe des Unbegrenzten und Begrenzten — die wieder dem Prinzip der unbestimmten Zweiheit und dem der begrenzenden Einheit entsprechen — „gemischt", und aus dieser Synthesis gehen die Dinge dieser Welt hervor, welche nun selbst nichts anderes als „Zahlen" sind (*vgl. fr. B 4, 3 u. 5*). Die Zahl ist also der Harmonie verwandt (*fr. B 2*), sie ist als synthetische Einheit der beiden Urgegensätze das Wesen der Welt.

Das ist in großen Zügen die Lehre des Philolaus über die letzten Prinzipien (*ἀρχαί, ἑστώ = οὐσία τῶν πραγμάτων*) des Seins. Auf ihre Interpretationen im einzelnen können wir umso eher verzichten, als Boeckh diese Aufgabe in unübertrefflicher Weise gelöst hat. Ganz dieselbe Anschauung finden wir nun in Platos Philebus wieder: „Aus der 'Eins' (*ἕν*) und aus dem 'Vielen' (*πολλά*) besteht alles, wovon man das Prädikat 'Sein' aussagt", dieses alles aber hält „Grenze" (*πέρας*) und „Unbegrenztheit" (*ἀπειρία*) in sich „zusammengewachsen" (*ξύμφυτον, vgl. Philolaus fr. B 11*). Das aus diesen Beiden zu „Eins" harmonisch „Zusammengemischte" wird auch hier als ein „Drittes" (*τρίτον, τὸ μικτὸν γένος*) gesetzt und ist das Wesen der empirischen Welt und aller einzelnen Dinge in ihr, die also selbst ein Produkt (*ἔκγονον 26 D*) jener beiden Gegensätze ist (*Phileb. 16 C f., 23 C, 24 A — C*). Alle Gegensätze überhaupt (kalt-warm, trocken-feucht usw.) werden zuerst unter dem bekannten platonischen Oberbegriff „Mehr-Weniger" zusammengefaßt und dieser dann dem Prinzip des „Unbegrenzten" gleichgesetzt (*24 E*). Mit diesem wird das andere Prinzip der Grenze „zusammengemischt", unter das wieder die Proportion 1 : 1, 2 : 1 überhaupt „jedes Verhältnis einer Zahl zu einer anderen" und alles fällt, „was macht, daß die Gegensätze aufhören, Gegensätze zu sein, indem es sie durch Einfügung einer Zahl kommensurabel und konsonant macht (*25 B ff.*)". Das ist der Begriff der „Entstehung" überhaupt (*γένεσις εἰς οὐσίαν 26 D, 31 C, vgl. Sympos. 187 A ff.*). Wenn z. B. in den Gegensatz von hoch und tief, bzw. von schnell und langsam, was alles an sich „unbegrenzt" ist, diese „Proportion" hineinkommt (*ἐγγιγνόμενα*), dann bringt es in ihm eine Grenze und damit die ganze „Musik", „Harmonie", „Gesundheit",

[1]) Auch dieses Fragment muß natürlich im Zusammenhang mit den anderen aus demselben Buche erhaltenen Sätzen interpretiert werden, und da sieht man, daß es einerseits mit der Lehre über die *φρονρά* (*32 B 15*), andererseits, wie schon Boeckh (*a. a. O. S. 178*) gesehen hat, mit jenem bei Claudianus Mamertus erhaltenen Bruchstück (*32 B 22*) „in genauer Verbindung" gestanden haben muß (— die Worte „anima inditur corpori" klingen stark an *ἁ ψυχὰ τῷ σώματι συνέζευκται* an. —), welch letzteres wieder ebenso wie das *φρονρά*-Fragment aufs engste mit der Lehre von der Weltseele zusammenhängt, weshalb es schon von Diels dem alten Philolaus abgesprochen worden ist. Auch Wilamowitz urteilt (*Plato II, 89*), daß keine Veranlassung ist, hier an die Benutzung eines Buches des Philolaus durch Plato zu denken.

überhaupt das „Leben" hervor. Wenn sich aber die „Harmonie" in dem lebenden Geschöpf auflöst, so löst sich auch sein Sein (*λύσις τῆς φύσεως*) auf (*31 D*).

Es genügen diese wenigen aus dem Zusammenhang herausgerissenen Stellen, um zu zeigen, daß wir hier im Philebus ganz dieselben Anschauungen und zum größten Teil mit denselben Worten ausgedrückt haben wie in den Philolausfragmenten. Das ist schon den Alten aufgefallen (*Proclus in Tim. I, 84, 8; 176, 29; II, 168, 29 D.; i. Pl. Theol. I, 5; III, 7; Damasc. 101, 3 R. = V. S. 32 B 2, A 9*), und die Übereinstimmungen sind so wörtlich, daß man hier kaum von Zufall reden kann, sondern der eine vom andern abhängig sein muß. Für Neuplatoniker wie Proklus (*a. a. O. vgl. Theo Smyrn. p. 12, 10 H. = V. S. 32 B 10*) ist natürlich kein Zweifel, daß Plato hier uralter pythagoreischer Überlieferung folgt, was ja Plato selbst dem Leser (*Philebus 16 C*) zu suggerieren sucht und aus Philolaus schöpft. Doch darf man sich dadurch nicht täuschen lassen; wenn man den Philebus unvoreingenommen liest, so hat man durchaus den Eindruck, hier vor dem reifen Ergebnis eines langen Denkerlebens zu stehen. Der Philebus ist, wie heute wohl nicht mehr bestritten werden kann, eines der letzten Werke Platos: wir haben hier offenbar die Anschauung seiner letzten Entwicklungsstufe vor uns, und diese Form seiner Philosophie ist es, die seine unmittelbaren Schüler übernehmen und weitergeben. So knüpft Xenokrates, wie wir aus seinen Fragmenten sehen, unmittelbar an die Gegensätze von „Grenze" und „Unbegrenztem" im Philebus an (*vgl. Heinze, Xenokrates S. 10—47 zu fr. 68, 26*), und aus dem oben angeführten Fragment 47 (Rose) ergibt sich das Gleiche für den jungen Aristoteles. Für diese Generation der Akademie hatten also diese Gedanken damals wirklich aktuelle Bedeutung. Und die sollten Plato und seine Schüler in Wahrheit einem fast 100 Jahre alten Werke entnommen haben? Diese Frage stellen heißt sie schon verneinen.

Die Fragmente des angeblichen Philolaus machen auch gar keinen so alten Eindruck. Schon Boeckh konnte (*S. 57*) die „gewisse Dialektik" nicht leugnen, mit dem gerade die Fragmente über die Urgründe verfaßt seien. Sie beweisen in der Tat ein ganz entwickeltes dialektisches Bewußtsein, wie

es vor Plato, der ja erst die Dialektik geschaffen hat, kaum möglich ist. Mit scholastischer Pedanterie hält sich der Verfasser an das logische Schema (*32 B 2*):

(*Obersatz*:)

„Alles ist notwendig, entweder begrenzend oder unbegrenzt, oder begrenzend und unbegrenzt. Nur unbegrenzt oder nur begrenzend können sie wohl nicht sein."

(*Untersatz*:)

„Da es nun offenbar weder aus lauter Begrenzendem noch aus lauter Unbegrenztem besteht,".

(*Schlußsatz*:)

„so ist also (*ἄρα*!) klar, daß der Kosmos, sowie die einzelnen Dinge in ihm, aus Begrenzendem und Unbegrenztem harmonisch zusammengefügt sind."

(*Corrollarium*:)

„Das beweisen aber auch die Dinge in der Wirklichkeit. Denn ein Teil derselben, der aus Begrenzendem besteht, ist begrenzend, und der aus Begrenztem und Unbegrenztem bestehende ist teils begrenzend, teils unbegrenzt, der dagegen aus Unbegrenztem bestehende wird unbegrenzt erscheinen."

Diese sterile Wiederholung derselben Begriffe, ohne daß der Gedanke vom Flecke kommt, das Hin- und Herwenden derselben Redensarten ist unerträglich und verrät einen subalternen Geist. So formuliert kein originaler Philosoph eigene schöpferische Gedanken, am wenigsten ein altertümlicher Denker des 5. Jahrhunderts. So haben zu allen Zeiten nur Schulmeister gedacht.[1]) Aber mit dem Angeführten glaubt unser Philosophaster sich noch immer nicht genug getan zu haben. Kurz vorher — es soll das (*fr. B 1*) der Anfang des Buches gewesen sein[2]) — versicherte er schon: „Das Sein (*ἃ φύσις*)

[1]) Ein ebenso formeller Syllogismus ist im fr. 32 A 27 Z. 10 f. Über die weitschweifige Art des Philolausbuches, überhaupt seine höchst verschlungene und spitzfindige Beweisführung klagt Claudianus Mam. II, 7 p. 120, 20 Eng.

[2]) Boeckh sagt (*S. 45*) allerdings, daß dies unmöglich ist, „teils weil das *δέ* ein Vorhergegangenes voraussetzt ... teils weil auch der Gedanke des Satzes und der Ausdruck gar keine Haltung hat." Das ist wieder vollkommen richtig beobachtet, beweist aber dann nichts, wenn dieses Fragment,

im Kosmos ist einerseits aus Unbegrenztem, andererseits aus Begrenzendem harmonisch zusammengefügt, sowohl der ganze Kosmos als alle Einzeldinge in ihm" (*fr. B 1*). Da dasselbe kurz nachher mit denselben Worten wieder gesagt worden sein müßte, meinte Boeckh (*S. 45*) eben, dieser Satz sei von einem Berichterstatter aus dem vorher angeführten Bruchstück herausgezogen, und dieses stelle den eigentlichen Anfang des Buches vor. Möglich, aber solche Wiederholungen sind unserm Verfasser, wie man sieht, wohl zuzutrauen. In dem Fragment B 6, das in jenem Buche bald auf dieses gefolgt sein muß, wird schon wieder dasselbe gesagt: „Die Substanz der Dinge, aus dem der Kosmos erstand, sowohl der Begrenzenden wie der Unbegrenzten . . ." usw. — Diese scholastische Pedanterie und Weitschweifigkeit kennen wir sehr gut. Sie ist gerade für die beiden unmittelbaren Schüler und Nachfolger Platos in der Akademie, für Speusipp und Xenokrates, charakteristisch, welche die ersten Scholastiker genannt werden könnten. Man lese nur das große Fragment des Xenokrates (*Fr. 9 Heinze, vgl. oben S. 136*[392]) und man hat eine Probe jener „gut gemeinten aber ungeschickten Gründlichkeit", die selbst Heinze bei aller Vorliebe für seinen Philosophen nicht leugnen kann. Und das Speusippsche Bruchstück, dessen Anfang oben (*S. 133*) abgedruckt wurde, zeigt ganz denselben Charakterzug. Das waren eben keine selbständigen Denker, sondern Scholarchen, und diese selbe Schulluft atmen wir in den Fragmenten des Philolaus. Ausgeschlossen, daß Plato seine Gedanken aus dem Werke eines so mittelmäßigen Skribenten geschöpft haben sollte. Ist einer vom anderen abhängig, so kann es nur Philolaus von Plato sein.

Freilich macht der Stil dieses Fragments auf den ersten Blick einen altertümlichen Eindruck (*vgl. Wilamowitz, Plato II, 88, 90*), aber macht denn der Stil des platonischen Timäus

wie wir annehmen, aus dem Werk eines Platonikers wie Speusipp stammt, der es wie die anderen als Auszüge aus einem bloß fingierten Buch des Philolaus angeführt hat. Mag es unter diesen auch das erste gewesen sein, so ist ihm da doch anderes vorausgegangen, und sein Gedanke brauchte hier nicht die „Haltung" zu haben, die man bei dem Anfang eines wirklichen Buches allerdings erwarten würde.

einen anderen? Sieht man näher hin, so merkt man, daß die archaische Patina den philolaischen Sätzen nur sehr äußerlich angeflogen ist. Ihre philosophische Sprache und Ausdrucksweise ist durchaus die der platonischen Akademie, wie wir sie aus Plato und aus seinen Schülern, Aristoteles, Speusipp, kennen.[1])

[1]) Wenn es z. B. in Fragment B 6 heißt *ἃ ἐστὼ τῶν πραγμάτων*, so klingt das freilich schon durch den dorischen Dialekt fremdartig. Übertragen wir das aber ins Attische zurück, so haben wir eine bei Plato und Aristoteles fast auf jeder Seite vorkommende Redewendung *ἡ οὐσία τῶν πραγμάτων* (*vgl. Crat. 401 C, Arist. 1071 b 5 u. Bonitz z. St., 1088 b 27, 1091 b 13*). Die Kenntnis der dialektischen Formen bei solchen Ausdrücken war, wie wir aus dem platonischen Kratylus (*401 Bf.*) ersehen, in der Akademie und wohl auch in den philosophischen Kreisen außerhalb derselben weit verbreitet (*vgl. S. 313*[1]).

Die Ausdrücke *ἄπειρα* und *περαίνοντα* im Fragment B 2 sind aus dem Philebus bekannt, und wenn Plato dort *πέρας* sagt, so hat dafür Aristoteles in dem oben angeführten Fragment 47 R. *περαινούσης φύσεως* und zeigt damit zugleich denselben spätern Gebrauch des Wortes *φύσις*, den wir auch bei Philolaus wiederfinden, was allein schon genügte, um die Echtheit dieser Fragmente verdächtig zu machen (*vgl. Heidel περὶ φύσεως, A study of the concept of nature. Proceed. of the American Academy of Art and Sciences 45, 4 (1910) 77—133*). Daß die Ausdrücke *συναρμόχθη, συνέστα* und ähnliche an den platonischen Timäus anklingen, haben wir schon oben S. 268, 277 erwähnt. Was bleibt also in diesem Fragment B 2 noch, was als altertümlich und vorplatonisch angesprochen werden kann? *δηλοῖ δὲ καὶ τὰ ἐν ἔργοις* ist eine ähnlich bei Aristoteles vorkommende Wendung (*cf. 349 b 35, 1086 b 5 usw.*) *εἶδος* (*fr. B 5*) und *μορφαί* (*ebenda*) für die Art und ihre Unterarten kennt ebenfalls jeder aus Plato; *μειχθέν* steht in derselben Bedeutung und in demselben Zusammenhang im Philebus. Nur *αὐταντὸ σημαίνει* frg. B 5 ist hier auffallend, aber die Stelle ist verderbt und die Lesart (von Heeren) wurde schon durch Boeckh bestritten.

Wenden wir uns zum folgenden größeren Fragment (*B 6*) zurück, so begegnet uns da eine zunächst etwas altertümlich anmutende Redeweise: *ὁμοῖα* und *ὁμόφυλα*. Indessen ist *ὁμόφυλος* offenbar nur eine poetischere Umschreibung von *ὁμογενής*, was Terminus für Dinge gleicher Gattung bei Aristoteles und Speusipp ist. Aber auch *ὁμόφυλος* selbst wird von Aristoteles und zwar ausdrücklich als synonym mit *ὁμογενής* gebraucht. Über das in dieser Bedeutung gerade für die logische Sprache der Akademie charakteristische *ὁμοῖα* vgl. Hambruch, Log. Regeln der plat. Schule, Prog. Askan. Gymn. Berlin 1904, S. 26. Ein dialektisches Werk von Speusipp, das die Einteilung der Pflanzen und Tiere in ihre Gattungen und Arten zum Gegenstand hatte, hieß *Ὅμοια*, und dieser Ausdruck erscheint auch noch in dem Titel eines anderen Werkes von ihm (*fr. 5—26 und Lang dazu*). Auch alle anderen Ausdrücke und Wendungen, selbst so fremd klingende wie *ἕνωσις πολυμιγέων* u. ä. lassen sich bei Plato und Aristoteles nachweisen (*vgl.*

Wenden wir uns nun zu der eigentlichen philosophischen Methode des angeblichen Philolaus, so ist hier die Art, wie er die Absolutheit seiner Urgründe beweist, auffallend: „Wenn alles unbegrenzt ist, so wird es überhaupt keine Erkenntnis geben“ (*fr. B 3*), und „alles Erkannte hat Zahl, denn ohne Zahl kann nichts gedacht oder erkannt werden“ (*Fr. B 4*), ferner: „denn es könnte nichts von dem, was ist, von uns auch nur erkannt werden, wenn nicht die ewigen Substanzen der Dinge (eben Begrenzendes und Unbegrenztes und ihre synthetische Einheit die Zahl) nicht selbst (als Voraussetzungen) zugrunde lägen“ (*fr. B 6 μὴ ὑπαρχούσης, dasselbe Wort bei Aristoteles-Speusipp*).

Die Absolutheit und Wahrheit der Urgründe wird also hier aus der Möglichkeit einer Erkenntnis überhaupt bewiesen, als deren notwendige Voraussetzung (*bei Plato Rep. VI Schl, ὑπόθεσις!*) die Annahme einer Grenze im Sein erscheint, eine Anschauung, der wir ebenso bei Plato und seinen Schülern, auch bei Aristoteles überall, begegnen. Diese Beweisart „aus der Erkenntnis“, wie sie Aristoteles nennt, stammt von Plato, der in ihr eines seiner vornehmsten Argumente für die Existenz der Ideen sah (*Aristoteles 1090 a 28, 1096 a 30*). Nach demselben Verfahren beweist auch Speusipp die mathematische Zahl als das absolute Sein durch den Hinweis, „daß es sonst keine Wissenschaft des Mathematischen gäbe“ (*Fr. 42 Lang = Arist. 1090 a 28*).

Wir haben also in den Fragmenten des Philolaus eine Lehre über die Urgründe vorgetragen, die in allen Punkten mit der des älteren Plato und seiner Schüler, insbesondere mit der Speusipps übereinstimmt. Die Untersuchung führt somit hier zu demselben Resultat, wie bei den anderen Fragmenten. Der Verfasser kann kein Pythagoreer,[1]) sondern nur

Indices), nur *συμφρόνησις* nicht. Dieses Wort aber macht keinen altertümlichen Eindruck und erscheint erst in der späteren Literatur. Der Verfasser der Philolausfragmente scheint überhaupt für solche Wortbildungen auf *-σις* eine gewisse Vorliebe zu haben (*vgl. ῥίζωσις, ἀνάφνσις 32 B 13 χρῶσις, ψύχωσις 32 A 12*). Nicht ein Wort, das uns also zwänge, ihren Verfasser außerhalb des Kreises der alten Akademie zu suchen.

[1]) Bei Philolaus sind die Bestandteile der Dinge bzw. der Zahlen (das Unbegrenzte und Begrenzende, bzw. das Gerade und Ungerade) nach

ein Platoniker der Generation Speusipps gewesen sein und muß in dessen nächster Nähe gesucht werden.

f) Philolaus über die Zehnzahl.

Die Zahlen überhaupt gehen, wie wir sahen, bei Philolaus ebenso wie im platonischen Philebus (*26*) aus dem Begrenzenden und Unbegrenzten hervor, sind also deren synthetische Einheit, ein Drittes über ihrem Gegensatz und fast identisch mit dem Begriff der „Harmonie“ (*fr. B 11*);[1]) die höchste „Einheit“ (*μονάς*) ist dagegen gegensatzlose Einheit schlechthin und darf nicht mit der Zahl „Eins“ verwechselt werden. Sie ist vielmehr mit dem Prinzip der Grenze identisch, der absolute „Anfang“, aus dem jener Gegensatz des Eins und Vielen erst hervorgeht (*V. S. 32 A 9, 10; 32 B 8, vgl. Boeckhs glänzende Interpretation S. 47 ff. 150 ff.*).

Vor Entstehung der bestimmten mathematischen Zahl gibt es also schon die allgemeine gegensatzlose Einheit und die unbestimmte „Zweiheit“ (*δυάς fr. B 20 a*), aus deren Synthesis erst die bestimmten Zahlen, auch die bestimmte Eins und die bestimmte Zwei hervorgehen (*Theo Smyrn. 20, 19 H. = 32 A 10, vgl. Alexander z. Met. S. 85, 15 Hayd. u. ö.*).

Art der platonischen Ideenlehre als absolute ewige Substanzen gedacht (*fr. B 6, vgl. Arist. 1090 b 7—12, 1002 a 5, 1028 b 14 usw.*), während die Pythagoreer nach Aristoteles die Zahlen als empirische und immanente Wesenheiten gefaßt haben. Infolgedessen können die Pythagoreer, wie Aristoteles bemerkt, die Welt, auch ohne mit ihren eigenen Prinzipien in Widerspruch zu geraten, aus diesen Prinzipien in der Zeit entstanden denken. Wogegen die Platoniker wie Speusipp, die sie für ewig halten, das nicht mit dem gleichen Rechte tun (s. *oben S. 254*). Man sieht, wie Philolaus hier wieder in denselben Punkten von den Pythagoreern abweicht, in denen er mit Speusipp übereinstimmt.

[1]) Das Prinzip des Unbegrenzten wird allerdings in den uns erhaltenen Fragmenten von Philolaus nicht mit dem platonischen Ausdruck der unbestimmten Zweiheit benannt, aber von Proklus (*z. Tim. I, 176 Diehl*) in einer erklärenden Paraphrase des Fragments B 1 ihr ausdrücklich gleichgesetzt, und diese Auslegung erhält durch fr. B 20 a Diels, wo die „Zweiheit“ (das ist Rhea) die Bettgenossin des Kronos, der Einheit, genannt wird, eine Stütze und ist auch von Boeckh übernommen worden (*vgl. Heinze, Xenokrates S. 35 f.*). Ist sie richtig, so wäre das ein weiterer Beweis für den ganz platonischen Charakter der Philolausfragmente. Denn durch diese Gleichsetzung des „Unbegrenzten“ mit der „Zweiheit“ unterscheidet sich nach Aristoteles (*S. 987 b 25*) gerade Plato von den Pythagoreern.

Die Zahl ist also das dritte Prinzip, das aus den beiden Urgründen entsteht, und da alle Dinge überhaupt eine Mischung dieser Urprinzipien sind, so müssen die Dinge eben Zahlen und die Zahl das eigentliche Wesen der Welt sein, das sich nach Philolaus nun in der Zehnzahl ausdrückt (*32 B 11*).

„Man muß Wirken und Wesen der Zahl überhaupt nach der Potenz (*κατὰν δύναμιν*) betrachten, die in der Zehnzahl liegt. Denn sie ist groß, alles vollendend (*παντελής*) und alles wirkend (*παντοεργός*)" usw. usw.

Daß die Zehn die vollendete Zahl ist, das ist, wie wir aus Aristoteles (*s. o. S. 249 f.*) wissen, aber gerade die die Platoniker seiner Zeit kennzeichnende Lehre gewesen und wurde von Speusipp in dem Werke „Über die Pythagorischen Zahlen" fast mit denselben Worten wie hier von Philolaus vorgetragen (*32 A 13*): „Der zweite Teil dieses Werkes handelte geradezu von der Zehnzahl", so berichtet unser Gewährsmann (Nikomachus), „diese wies er als das wesentlichste und das vollkommenste der Dinge, gleichsam als eine künstlerische Idee, die den kosmischen Wirkungen von selbst, nicht nur weil wir es so meinten oder aus Zufall, zugrunde liegt. Und sie schwebte als ein allervollendetstes Vorbild (*τελεστικωτάτη, παντελέστατον*) Gott, dem Schöpfer des All, vor: (es folgen jetzt Speusipps eigene Worte) ‚Es ist die Zehn vollendet (*τέλειος*) und mit Recht und von Natur kommen wir auf diese Zahl auch ohne Vorsatz . . .'"

Bevor der Berichterstatter Speusipps eigene Worte anführt, stimmt er so vollkommen mit unserem Philolausfragment 11 überein, daß das nicht Zufall sein kann, sondern an dieser Stelle bei Speusipp unser Fragment, so wie wir es noch heute lesen, zitiert gewesen sein wird. Sollte aber Speusipp dieses Bruchstück wirklich, wie er vorgibt, aus einer Schrift des alten Philolaus geschöpft haben und ist das keine bloße literarische Fiktion, wie kommt es dann, daß es ein so ganz platonisches, ja geradezu speusippisches Gepräge trägt und gar keine altertümlichen, ihm allein eigentümlichen Züge aufweist?

Dafür ist gerade die allgemeine erkenntnistheoretische Anschauung, die der Verfasser in diesem Fragment über die Zehnzahl verrät, bezeichnend. Er schreibt hier nämlich auch

der sinnlichen Empfindung (*αἰσθησις*) eine gewisse Bedeutung für die Erkenntnis, d. h. für die Erkenntnis der Zahl zu, wenn diese auch eigentlich nur im reinen Denken (*νοῦς*) erfaßbar sei (*vgl. οὔτε νοηθῆμεν οὔτε γνωσθῆμεν fr. B 4 und γνωμικὰ καὶ ἡγεμονικὰ καὶ διδασκαλικὰ fr. B 11*), so mache sie doch für unsere empirische Seele (*ψυχά*), deren eigentümliche Bewußtseinsform die Sinnesempfindung (*αἰσθησις*) ist (*vgl. fr. B 13*), alles dadurch erkennbar und einander prädizierbar (*γνωστὰ καὶ ποτάγορα*), daß sie „in der Seele die Dinge — d. h. die Zahlen — mit der Sinneswahrnehmung in Einklang bringt (*ἁρμόζει*)", so daß die Zahl nicht bloß in der göttlichen Sphäre der Planeten, der Region des reinen Denkens (*νοῦς*), sondern auch im Bereich der Sinneswahrnehmung in einem gewissen Maße zur Erscheinung kommt und „auch überall in allen menschlichen Werken und Zahlenverhältnissen (*λόγοις*), im Bereich aller unserer Handwerkskünste und besonders auf dem Gebiet der Musik eine große Bedeutung hat (*καὶ κατὰ τὰς δημιουργίας τὰς τεχνικὰς πάσας καὶ κατὰ τὰν μουσικάν*)"

Das ist nun gerade die Alterslehre Platos, wie er sie im Philebus (*55 D*) ausspricht. Hier sucht er den früher von ihm angenommenen scharfen Gegensatz zwischen Sinneswahrnehmung und Denken zu mildern und auch der empirischen Erkenntnis einen gewissen Wahrheitswert zuzugestehen. Er unterscheidet darum zwei Stufen mathematischer Erkenntnis nach dem Grade ihrer Reinheit: Zu der höheren Erkenntnisart gehört in erster Linie die Wissenschaft von der Zahl (*ἀριθμητική*), sodann überhaupt die exakte Mathematik. Die andere umfaßt „die Handwerkskünste (*δημιουργικόν, χειροτεχνικαί*)", d. s. Heilkunde, Feldbau, Baukunst und vor allem die Musik. Diese beschränkt sich auf das Ungefähr der Wahrnehmung und darauf, unsere Sinne für die Empfindung von Maß und Zahl (*μέτρον*) durch „Empirie" und „Praxis" (*ἐμπειρίᾳ καὶ τριβῇ*) so zu üben, daß wir z. B. auf der Saite instinktiv die richtige Harmonie der Konsonanzen treffen. Die reine mathematische Erkenntnis von Zahl und Maß steht aber zu dieser empirischen im Verhältnis der „führenden" (*ἡγεμονικαὶ ἐπιστῆμαι, vgl. Philol. fr. B 11 ἃ φύσις ἁ τῶ ἀριθμῶ . . . ἡγεμονικά*) zur geführten. Diese späte Form der platonischen Erkenntnislehre ist es, welche seine unmittelbaren Schüler, Xenokrates

(*fr. 5 H. = Sext. Emp. adv. Math. VII, 147*) und Speusipp, übernommen haben. Speusipp knüpft dabei unverkennbar gerade an die Worte Platos im Philebus an, wenn er, um den Gegensatz zwischen den sensiblen und intelligiblen Gegenständen zu überbrücken, ganz wie Plato neben der „Erkenntnis gebenden Vernunft" (*ἐπιστημονικός λόγος cf. γνωμικά φύσις b. Philol.*) eine „Erkenntnis gebende Sinnesempfindung" (*ἐπιστημονικὴν αἴσθησιν*) annimmt, die in gewissem Sinne auch an der Wahrheit der Zahlenverhältnisse (*τῆς κατὰ λόγον ἀληθείας*) teil hat: denn „die Finger der Flöten- oder Kitharaspieler besitzen eine gewisse (immanente) technische „Energie", die aus der Übung der zu ihnen in einem „führenden" Verhältnis stehenden Zahlenproportionen (*προηγουμένως . . . πρὸς τὸν λογισμόν*) hervorgeht, und so hat die Sinneswahrnehmung der Musiker überhaupt eine ihr einwohnende Empfindung für das Harmonische und Unharmonische, zwar nicht aus sich selbst, aber doch als Resultat vorhergegangener Zahlenberechnung".[1])

In dem philolaischen Fragment finden wir also ganz dieselben Anschauungen über die Erkenntnis, wie sie die späteren Dialoge Platos lehren und wie sie die Generation seiner unmittelbaren Schüler, vor allem Speusipp, vertritt.[2]) Plato scheint mit der stärkeren Berücksichtigung der Erfahrung und der empirischen Wirklichkeit überhaupt in diesen Alterswerken, wie schon oben S. 114f. betont, nur einem allgemeinen Zuge der Zeit zu folgen, das ein wachsendes Interesse für die Naturwissenschaften zeigt. Die physiologische Betrachtungsweise, wie man damals sagte, gewinnt jetzt auch in der Akademie an Boden, man beschäftigt sich hier jetzt eingehender mit der empirischen Realität, untersucht die

[1]) *ἐκ λογισμοῦ περιγεγονυῖαν*; dasselbe Wort gebraucht Sextus Empiricus a. a. O. VII, 92 in seinem Bericht über die entsprechenden erkenntnistheoretischen Anschauungen des Philolaus (= *32 A 29*): *τὸν λόγον τὸν ἀπὸ τῶν μαθημάτων περιγινόμενον*.

[2]) Man hat schon öfters bemerkt, daß der Philebus stark auf ethische Anschauungen eingeht, die als die von Speusipp, bzw. von Eudoxus bekannt sind (*vgl. Anm. 379*). Wir sehen nun hier, daß dasselbe auch für das Gebiet der Dialektik, Metaphysik und Erkenntnistheorie gilt, wodurch die Vermutung, daß wir im Philebus einen Niederschlag der Auseinandersetzung zwischen den verschiedenen Strömungen innerhalb der Akademie haben, eine starke Stütze erhält.

Pflanzen, Tiere und überhaupt alle Dinge der Natur und bemüht sich um ihre Einteilung in Klassen und Arten (*vgl. Xenokrates fr. 52 u. 53 H. und Epikrates b. Athen. 59 D f.*). Speusipp erscheint auch hier wieder als Exponent der modernen Richtung innerhalb der Akademie. Seine Fragmente (*5—26 und Lang dazu*) beweisen, in wie weitem Umfange Aristoteles auch auf diesem Gebiet an Arbeiten der Akademie anknüpfen konnte. Es wäre ein merkwürdiger Fall prästabilierter Harmonie, wenn Plato die Anschauungen, zu denen er in seinem Alter durch die folgerichtige innere Entwicklung seiner Gedankenwelt gekommen ist, alle schon in einem alten, verschollen gewesenen und gerade damals im richtigen Augenblick entdeckten Werk des Philolaus gefunden hätte. Dann wäre Plato ein gewöhnlicher Plagiator gewesen und die im Philebus, Timäus und den anderen späteren Werken gelehrte Form der Philosophie wäre in Wahrheit aus dem Buch eines anderen geschöpft, dem der wahre Ruhm gebührte. Es gab im Altertum in der Tat notorische Ehrabschneider (*vgl. Timon fr. 54 Diels = V. S. 32 A 8*), die sich nicht entblödeten, das Plato vorzuwerfen und eine Lust daran fanden, die ihnen unerreichbare Größe dieses Mannes auf ihren Boden herabzuziehen. Aber auch die Schüler Platos, Xenokrates, Aristoteles, Speusipp, sie müßten, wenn das wahr wäre, alle desselben Gedankenraubes bezichtigt werden, nur Speusipp wäre ehrlich genug gewesen, diese Quelle zu nennen und so den ganzen literarischen Schwindel, von dem die platonische Akademie Jahrzehnte lang gelebt hätte, aufzudecken. Nun, das glaube, wer kann.[1])

[1]) Auch das Fragment B 11 zeigt Wort für Wort die Terminologie der platonischen Akademie, ohne in seiner Sprache, von Äußerlichkeiten abgesehen, wirklich altertümliche oder dorische Züge zu verraten. Da ist zunächst der Ausdruck *θεωρεῖν τὰ ἔργα καὶ τὴν οὐσίαν τῶν ἀριθμῶν κατὰ δύναμιν* (*so cod. F*): Hier fällt der Verfasser, oder von wem die Form des Fragments ist, gleich aus seiner dorischen Rolle, und ihm kommt das gewöhnliche, gut attische *οὐσίαν* (*nach Hirzel, Philol. 72 [1913] S. 53, wäre das freilich attische Interpolation*) statt *ἐστώ* in die Feder, mit dem er im Fr. 6 eben noch solchen Staat gemacht. Das ist zu charakteristisch, als daß man die handschriftliche Lesart mit Boeckh (*S. 139*) einfach ändern dürfte. Die Redensart ist aus Aristoteles wohl bekannt, der ganz ebenso *οὐσίαν* als die Substanz, *ἔργα* (oder *πάθη*) als die Bestimmungen, „deren Ursache

g) Das Zahlensystem des Philolaus.

Die Zehnzahl ist also bei Philolaus ganz wie bei den Platonikern die absolute „vollendete Zahl“ (*τέλειος ἀριθμός*),

die Substanz ihrer eigenen Kraft entsprechend (*κατὰ τὴν δύναμιν!*) ist“, unterscheidet (*cf. 298 a 28 u. ö.*). Dann *παντελής*. So nennt gerade Speusipp die Zehnzahl. Das Wort ist aber auch sonst in diesem Kreise gebräuchlich (*Arist. 404 a 20 u. ö.*). Das poetischere *παντοεργός* kommt allerdings bei Aristoteles selbst nicht vor, um so öfter die Ausdrucksweise *ἀρχὴ καὶ ἡγεμών* (z. B. *ἀρετῆς*) (*1206 b 18*), die ihren Ursprung bei Plato hat (*Phädr. 246 E, s. o. S. 282*[1], *286*). Die Unterscheidung von drei Formen des Lebens, als des göttlichen, himmlischen (dämonischen) und menschlichen ist, wie wir weiter unten noch zeigen werden, erst recht platonisch. Daß die Materie mit *ἄπειρα καὶ ἄδηλα καὶ ἀφανῆ* bezeichnet wird, ist nicht weiter auffallend (*vgl. Arist. 207 b 35, 285 b 15, 318 b 21 u. a. m.*), *γνωμικός* kommt allerdings bei Aristoteles und Plato nicht vor, dafür aber das analog von *ἐπιστήμη* gebildete *ἐπιστημονικός*, welches terminus technicus bei Speusipp ist; daß aber *γνωμικὸς* besonders altertümlichen Eindruck macht, wird niemand behaupten wollen (Boeckh liest übrigens „weil das Gesetz hier vorzüglich paßt“, *νομικά*, das bei Aristoteles häufig ist, Meinecke *κανονικά*). Den Ausdruck *διδασκαλικός* mit dem Gen. in der Bedeutung „etwas zu lehren fähig“ hat Aristoteles oft z. B. an der verwandten Stelle Metaph. A. 2, S. 982 a 13 (dort nur statt *ἡγεμονικὰ* das ähnliche *ἀρχικωτέρα*).

Die Unterscheidung von absolut (*αὐτὰ καθ' αὑτά, αὐτὸ καθ'αὐτό*) und relativ (*ἄλλο πρὸς ἄλλο* bzw. *ἕτερον πρὸς ἕτερον, Soph. 255 C, Parm. 133 C usw.*) ist platonisch und überhaupt für die Akademie charakteristisch (*vgl. Simpl. z. Aristoteles Kategorien 1 b 27 u. Hermodor b. Simpl. z. Phys. 248, 2 D., sowie Sext. Emp. Math. X, 263, eine Stelle, welche Heinze S. 38 mit Recht zur Interpretation von Xenokrates fr. 12 heranzieht*). Hier wird der Begriff *τὰ καθ'αὑτά* als unter das Eins (*ἕν*), der des *πρὸς ἕτερον* als unter die unbestimmte Zweiheit fallend gedacht (*vgl. Arist. fr. 28 Rose = Alex. z. Met. S. 56, 33; 85, 15 H. etc.*) und an dieser Unterscheidung hielt die Akademie auch noch unter Xenokrates der ausgebildeten Aristotelischen Kategorienlehre gegenüber fest.

Jetzt folgt der berühmte Satz über den „Gnomon“. Daß der Begriff der Gnomonzahl und ebenso der Körperzahl (*σωματῶν*, falls Boeckh so richtig liest) vor Theätet nicht möglich ist und insbesondere das Wort Gnomon in dieser Bedeutung auch zuerst bei Aristoteles vorkommt, haben wir schon oben Beilage XV S. 229 gezeigt. Das *σχίζων τοὺς λόγους* ist von Newbold, Arch. f. Gesch. d. Philos. XIX (1906) S. 178 wohl richtig als der mathematische Terminus technicus für die Teilung der Proportion verstanden, wie sie bei Euklid gelehrt wird. Diese Proportionenlehre ist aber, wie wir sahen, ebenfalls eine Schöpfung erst des 4. Jahrhunderts. Der Ausdruck: *ἀριθμὸς πάντα γνωστὰ καὶ ποτάγορα ἀλλάλοις ἀπεργάζεται* ist eine wörtliche Reminiszenz an die berühmte und in der Akademie viel behandelte (*vgl. Arist. 1316 a 4*). Stelle in Platos Staat 546 B über die Hochzeitszahl,

d. h. „sie begrenzt die ganze Zahl, das ganze Wesen des Geraden und des Ungeraden, des Bewegten und des Unbewegten,

wo auch die „vollendete Zahl“ *πάντα προσήγορα καὶ ῥητὰ ἀπέφηνε*. Hier steht nur statt *ἀπέφηνε* das aber sonst bei Plato häufig in ähnlichem Zusammenhang stehende (*z. B. Phileb. 26 A*) *ἀπεργάζεται* und statt *ῥητά* das Wort *γνωστά*, welches in dieser Bedeutung oft bei Plato und Aristoteles vorkommt (*vgl. Theät. 202 B, wo auch ῥητὰς neben προσειπεῖν in der Bedeutung „rational“*). Die Wendung *κατὰ ψυχὰν ἁρμόζων . . .* erklärt Diels durch Hinweis auf das orphische Bruchstück im Pariser Zauberpapyrus 1747 b (*bei Dieterich, Abraxas 132*) *λογισμὸν τὸν συναρμοσάμενον*; anders Newbold a. a. O.

Im folgenden ist nichts Besonderes zu bemerken. Der Wortschatz ist durchaus der aus Aristoteles und Plato bekannte. Interessant ist zum Schluß nur der Satz, daß der Irrtum (*τὸ ψεῦδος*) deshalb unvereinbar mit der Zahl ist, weil er unter den Gattungsbegriff (*τᾷ γενεᾷ*) des „Unbegrenzten, Nichtintelligiblen und Irrationalen“, die Zahl dagegen unter den entgegengesetzten der „Wahrheit“ bzw. der Grenze des, Intelligiblen und Rationalen fällt. Hier liegt also die Vorstellung eines die Wirklichkeit in zwei Reiche teilenden Urgegensatzes zugrunde, wie ihn Speusipp in seiner „pythagoreischen Gegensatztafel“ gelehrt hat (*vgl. Arist. fr. 31 R. u. 1072 a 35*). Dieselbe Vorstellung finden wir aber schon bei Plato z. B. in dem famosen dritten Unsterblichkeitsbeweis des Phädon (*102 D*). Hier werden das „Große an sich“ (bzw. „Ungerade“) und das „Kleine an sich“ (bzw. „Gerade“) als absolute Gegensätze hingestellt, von denen der eine niemals den anderen „aufnimmt“ (*οὐδὲν δέχεται 104 E, vgl. Phileb. 24 E u. ö.*). Derselbe Ausdruck findet sich nun hier bei Philolaus wieder, ebenso die anderen für die platonische Begriffsdialektik gewiß nicht weniger charakteristischen termini: *γενεά* (Oberbegriff), *σύμφυτον* (*οἰκεῖον ist in ähnlicher Bedeutung schon bei Demokrit V. S. 55 B 266 u. ö. nachweisbar*). Bei Philolaus wird nun ganz ähnlich wie im Phädon daraus, daß die Zahl unter den Begriff des einen Gegensatzes fällt, gefolgert, daß ihm keiner von den mit dem anderen Gegensatz verbundenen Begriffe zukommen kann.

Wir sehen also bei Philolaus auch hier vollkommene Vertrautheit mit der platonischen Dialektik. Will man die wirklich schon einem Pythagoreer des 5. Jahrhunderts zutrauen? Aristoteles sagt ja ausdrücklich, daß die Dialektik erst von Plato begründet worden ist; bei Demokrit und Sokrates seien ihre allerersten Anfänge, die Pythagoreer hätten sich dagegen nur soweit mit logischer Definition beschäftigt, als sie gewisse Begriffe bestimmten Zahlen gleichsetzten, z. B. die Gerechtigkeit der Quadratzahl, den Kairos der Sieben usw. Wir sehen also, daß sich auch in diesem Fragment nichts wirklich Altertümliches findet, aber umso mehr Züge, die auf den Kreis der platonischen Akademie hindeuten. (Zum Ausdruck *ἐπιπνεῖ* [*vgl. unten S. 328*], wodurch allerdings die Möglichkeit, daß er ursprünglich aus echt orphischer Sphäre stammt [*vgl. Pariser Papyrus 1747 ἐμπνέοντα λογισμίν aber auch περὶ κόσμου 401 b 3 usw.*] nicht ausgeschlossen wird.)

des Guten und des Bösen in sich fassend“ (*vgl. V. S. 35 B 5*). Die Zehnzahl ist auch bei Philolaus in erster Linie unter den „begrenzenden Dingen“ zu verstehen. An sich ließe sich ja solche Anschauung auch einem alten Pythagoreer zutrauen, wenn er diesen Gedanken auch nicht gerade in so platonisch-aristotelischer Terminologie (*vgl. auch das Zeugnis 32 A 13 δεκάδα ὡς δεκτικὴν τοῦ ἀπείρου*) ausgedrückt haben würde.[1])

Mit der Zehnzahl ist für Philolaus die Reihe der absoluten Zahlen abgeschlossen. Über die Bedeutung der anderen belehrt uns ein Auszug in den Theolugumena arithmetica (*V. S. 32 A 12*). Philolaus hat danach „die mathematische Raumgröße (*τὸ μαθηματικὸν μέγεθος*) mit ihrer Ausdehnung nach drei Dimensionen“ (*vgl. 32 A 24*) der „Vierzahl“ zugeschrieben, die „Qualität und Färbung der Natur“, d. h. die sinnlich empirische Körperwelt in der „Fünfzahl“ aufgezeigt, die „Beseelung“, d. h. die Seele als Prinzip des Lebens und des organischen Körpers in der „Sechszahl“, den „Verstand, die Gesundheit und das von ihm sogenannte Licht in der Siebenzahl“, wogegen „Eros, Liebe (*φιλία*), Klugheit (*μῆτις*) und Voraussicht (*ἐπίνοια*) den Dingen in der Achtzahl zukommen“.

Wir haben hier also eine ausgesprochene Stufenfolge von Zahlen, von denen jede einem Prinzip des Seins in ganz derselben Art gleichgesetzt wird, wie das die Platoniker und unter ihnen vor allem Speusipp getan haben. Diese Stufen sind im einzelnen:

1.) Erste Stufe: Einheit (Kronos).

Die Einheit, Monas, ist nach fr. B 8 „der Anfang aller Dinge“, daher wird sie dem Gott Kronos gleichgesetzt. Als höchste Einheit steht sie über allem Gegensatze, ist, selbst ungeworden, der Ursprung aller anderen Zahlen (*vgl. Theo Smyrn. p. 19, 21 H, Arist. 1083 a 24, 108 b 26 f., 141 b 8*). Das ist alles ganz ebenso Lehre Platos und der Akademie gewesen (*vgl.*

[1]) Daß die Platoniker dieser Zeit in der Formulierung auch dieser Lehre wörtlich mit dem angeblichen Philolaus übereinstimmen, beweisen die Berichte des Aristoteles (*z. B. Met. XIII, 8*) — denn daß hier diese Lehre den Platonikern und nicht den Pythagoreern zugeschrieben wird, daran ist nicht zu zweifeln (*vgl. Bonitz z. St. u. die anderen oben S. 250 angeführten Stellen*) — ganz unwiderleglich aber die Bruchstücke dieser Platoniker selbst, vor allem das große Fragment 4 Speusipps (= *V. S. 32 A 13*).

Xenokrates fr. 15 = Aëtius I, 7, 30, Speusipp s. o. S. 245 f., vor allem aber Arist. 1083 a 20 ff. u. ö.).

2.) Zweite Stufe: Zweiheit (Rhea).

Das Prinzip des Unbegrenzten ist offenbar bei Philolaus wie bei Plato und den Platonikern mit der Zweiheit identifiziert. Diese wird in dem (doch wohl echten) Fragment B 20 a „die Gemahlin des Kronos“, d. h. Rhea genannt, wie Zeller I[6], 1, 498 u. II[4], 1, 1014, 3 richtig bemerkt. Ganz ähnlich wird nun bei den Platonikern, z. B. bei Xenokrates fr. 15, die Einheit als das männliche Prinzip und als Göttervater, dagegen die Zweiheit als das weiblich-mütterliche Prinzip, als die Göttermutter aufgefaßt. Die Materie strebt in Liebe der männlichen Form zu, aus beider Begattung entstehen die Dinge dieser Welt. Heinze (*Xenokrates S. 36*) hat hier mit Recht darauf hingewiesen, daß das alles ursprünglich platonische Gedanken sind (*vgl. Phädo 75 A, deutlicher noch Phileb. 53 D u. a. m.*), die dann bekanntlich auch Aristoteles übernommen hat.[1])

3.) Dritte Stufe: die Dreiheit.

Die Dreizahl ist vermutlich auch bei Philolaus als die Zahl überhaupt gefaßt worden. Denn die Zahl entsteht auch bei ihm durch die Begrenzung des Unbegrenzten, d. h. aus der Synthesis von Einheit und Zweiheit, weshalb eben die Zahl drei Unterarten (gerade, ungrad und grad-ungrad) haben muß. Alles Vorstellungen, die Aristoteles (*1081 a 14 ff., 987 b 26, 1091 a 24 cf. 986 a 18, 203 a 11 u. a. m.*) ganz ebenso den Platonikern zuschreibt.

4.) Vierte Stufe: die Vierheit.

Die Vierheit ist bei Philolaus der räumlichen Ausdehnung gleichgesetzt, offenbar deshalb, weil sie aus den „vier Elementen“:[2]) Punkt, Linie, Fläche und Körper besteht. Das ist,

[1]) Bei Joannes Lydus (*V. S. 32 B 20 a*) wird mit dem Prinzip der Zweiheit auch der Begriff der Zeit zusammengebracht, offenbar, weil sie im Gegensatz zum Raum sich wie eine Linie nur nach zwei Richtungen hin ausdehnt. Ähnliches berichtet auch Aristoteles fr. 201 Rose von „Pythagoras“, Theophrast Met. 11 p. VI b 3 Us. von Speusipp (= fr. 51 Lg.), cf. V. S. 32 A 2, 45 B 30 (*s. oben S. 259*).

[2]) Jede Stufe hat als Unterarten die „Elemente“ (*στοιχεῖα*) bzw. Prinzipien (*ἀρχαί*), aus denen ihre Seinsart (*οὐσία*) besteht. So sind die „Elemente“ der Zahl „gerade-ungerade“, die der empirischen Körper die fünf „Elemente Erde, Wasser usw.“ (*vgl. S. 247 f.*).

wie wir sahen, ebenso Lehre Platos und der Akademie gewesen (*s. o. S. 247 cf. 115 u. Anm. 282, ferner Xenokrates fr. 37 ff.*).

5.) Fünfte Stufe: die Fünfheit.

„In der Fünfheit weist Philolaus Qualität und Färbung (χρῶσιν) der Natur auf". Das kann nur bedeuten, daß der empirische, qualitativ bestimmte Körper im Gegensatz zum rein mathematischen in der Form der fünf Elemente auftritt,[1]) denen je eines der fünf regulären, sogenannten platonischen Körper als Form der Atome zugrunde liegt. Von der Form der Atome hängt, wie Plato im Timäus ausführt, die sinnliche Qualität und Farbe des betreffenden Elements, des Feuers, des Wassers usw. ab. Daß diese Interpretation richtig ist, wird durch das Fragment 12 bestätigt, denn hier sagt Philolaus ausdrücklich: „Was die Körper der (Welt)kugel angeht, . . . (Lücke?) . . . so sind es fünf: und zwar die Körper in der Kugel, Feuer, Wasser, Erde und Luft, und als fünfter derjenige, der (diese) zur Kugel zieht ὅ τᾶς σφαίρας ὁλκός (der Äther!)".[2])

[1]) Den Ausdruck χρῶσις könnte Philolaus selbst gebraucht haben, denn er bevorzugt in den erhaltenen Fragmenten offensichtlich solche Bildungen auf -σις. Aristoteles sagt 1091 a 15 (= *V. S. 45 B 26*), wo er offenbar den Philolaus im Auge hat (*s. S. 290, 328*[1]), von den Pythagoreern, daß sie „die Eins", d. h. das Zentralfeuer im Weltmittelpunkt, entweder als mathematischen Körper (ἐξ ἐπιπέδων) oder als empirisch-qualitativen (ἐκ χροιᾶς) oder als organischen (ἐκ σπέρματος) faßten. Es sind hier offenbar die drei bei Philolaus aufeinanderfolgenden Stufen der Vierheit, Fünfheit, Sechsheit, gemeint, und die der Fünfheit mit dem Wort χροιά bezeichnet. Wenn übrigens bei Philolaus auch das Wort ποιότης stand, so wäre das wieder ein Zeichen für die nachplatonische Entstehung des Buches, denn dieses Wort ist erst von Plato (*Theät. 182 A*) in die Philosophie eingeführt worden. Vgl. Zeller II[4], 1 S. 705, 3.

[2]) Die Schwierigkeiten für das Verständnis dieses Fragments hat v. Wilamowitz (*Plato II, S. 92*) durch seine glänzende Konjektur ὁλκός für das überlieferte und unsinnige ὁλκάς aus dem Wege geräumt. Der in ewiger Kreisbewegung befindliche Äther umgibt demnach hier die sublunarische irdische Kugel der vier Elemente, wie „der Überzug den Ball", oder vielmehr diese vier Elemente, vor allem das äußerste die Luft, werden zur vollendeten Kugelform der Erde erst dadurch, daß sie von der Kreisbewegung des Alls (die der „Vernunft" entspricht) erfaßt, und „mit nachgezogen werden" (ῥεῖ δὲ κύκλῳ διὰ τὸ συνεφέλκεσθαι τῇ τοῦ ὅλου περιφορᾷ *Arist. 341 a 1, vgl. 340 b 7*) Das Weltall ist ja für Plato wie auf der Drehbank zur Vollkugel gedreht (*vgl. Ges. 898 A, Tim. 58 A, vgl. V. S. 21 A 49.*

Wir haben hier schon die Annahme des Äthers als eines fünften Elementes („quinta essentia") und die Scheidung seiner Region von der sublunarischen Welt der vier Elemente, alles Lehren der platonischen Akademie und in dieser Form gerade für die Generation von Platos unmittelbaren Schülern bezeichnend (*Speusipp fr. 4 = V. S. 32 A 13, Philippus v. Opus Epinomis 984 B, Xenokrates fr. 53, Heraklides Pont. fr. 58 V, Arist. 270 b 20 u. o.*), mag sie auch ihren ersten Ursprung etwa bei Archytas haben. Wenn bei Philolaus der „fünfte Körper" (σῶμα *ebenso bei Aristoteles, Plato und Xenokrates fr. 53*) den vier Körpern in der Kugel entgegengesetzt wird, so erinnert das an Platos Timäus 55 A, vgl. 33 B, wo auch die Kugel die Gestalt heißt, „die alle anderen Gestalten (nämlich die regulären Körper) umfaßt", und wo das fünfte Element ganz ähnlich als Einheit die vier anderen umschließt. Der Verfasser des Philolausfragments wird also bei den „Körpern in der Kugel" auch an die regulären Polyëder gedacht haben, und wenn der Doxograph die Gleichsetzung der fünf Elemente mit den fünf platonischen Körpern auch als die Lehre des „Pythagoras" und nicht des Philolaus hinstellt, so hat man doch seit Boeckh immer angenommen, daß er sein Wissen von dieser Lehre der „Pythagoreer" — so sagt Achilles, der hier Theophrast vielleicht besser wiedergibt (*Burnet a. a. O. S. 268*[4]) — eben aus dem Buch des Philolaus geschöpft hat (*V. S. 32 A 15*).

Nun sind aber, wie wir oben S. 21, 233 f. gesehen haben, die fünf regulären Körper erst von Theätet nicht viel vor 370

21 B 38, ferner Tim. 33 B, Arist. 269 a 29, 287 a 30, 287 b 14). Im Mikrokosmus entspricht der irdischen sublunarischen Kugel bei den Platonikern ebenso wie bei Philolaus, wie wir gesehen haben, die „Seele", das Lebensprinzip (Dionysus) — dem Ätherreich das Denken (Zeus). Aufgabe der Philosophie ist es, den im Menschen durch die Geburt (γένεσις) in Unordnung geratenen Umläufen der Seele wieder die vollendete Kreisbewegung des Nūs, wie sie das Weltall zeigt, zu geben, was sie vor allem durch die Beschäftigung mit den mathematischen Wissenschaften erreicht. Diese erfüllen also in der Menschenseele eine ähnliche Aufgabe wie die Kreisbewegung des Äthers im Makrokosmos, und da ist es für uns interessant, daß Plato von dieser Tätigkeit der Mathematik ein ganz ähnliches Wort, wie Philolaus vom Äther, (ψυχῆς ὁλκός *Rep. 521 D, 524 E, 537 B*) gebraucht, denn „sie zieht die Seele aus dem Sinnlichen zum wahren Sein des Denkens" (*vgl. noch Rep. 523 A, 533 c ff. usw.*).

konstruiert und erst von Plato den fünf Elementen gleichgesetzt worden. Alle seine Schüler haben dann diese Elementenlehre vertreten (*Xenokrates fr. 39 und 53 H. Philippus von Opus, Epinomis 981B*) und natürlich auch Speusipp, dessen Fassung dieses Theorems ganz besondere Verwandtschaft mit der der philolaischen Fragmente zeigt. Wieder ein Zug, durch den die Zeit des „Philolaus" fraglos bestimmt.[1])

6.) Sechste Stufe: Sechsheit. (*Aphrodite? vgl. Plut. b. Stob. I, Pr. p. 22, 3 W.*).

Wenn Philolaus die Belebung (*ψύχωσιν vgl. Arist. 413 a 20 u. a. m.*) in der Sechszahl fand, so muß er sechs Unterarten oder -Stufen (*ἀρχάς*) des Lebens (*ψυχῆς*) unterschieden haben. Welches diese gewesen sind, läßt sich noch aus den Fragmenten 11 und 13 ersehen:

a) Die unterste Stufe des Lebens ist der allgemeine organische Lebensprozeß überhaupt, wie er sich in dem Gattungs- oder Reproduktionsprozeß (*γέννησις und σπέρματος καταβολή*) einerseits und in dem Assimilations- oder Gestaltungsprozeß (*βλαστάνειν und θάλλειν = αὐξάνεσθαι*) äußert. Es ist die allem Lebendigen, also auch dem Makrokosmos eigen-

[1]) Dieses Argument gegen das Alter der philolaischen Schrift hat schon Boeckh (*a. a. O. S. 162*) gefürchtet, aber mit unzureichenden, von Tannery und Eva Sachs inzwischen erledigten, Gründen zu entkräften gesucht. Schaarschmidt hat dann aus ihm seinen Haupttrumpf für die Verwerfung der Fragmente gezogen (*Philolaus S. 43*) Eva Sachs mußte wieder, da sie mit Diels an deren Echtheit festhielt, jede Beziehung zu den regulären Körpern in ihnen leugnen, wobei sie sich auf eine auch von Wilamowitz (*Plato II, 91*) zurückgewiesene Konjektur von Diels stützte. Die Zurückführung der platonischen Fünfkörperlehre auf Pythagoras, bzw. auf die Pythagoreer durch Aëtius (*II, 6, 5 = V. S. 32 A 15 aus Theophrast!*) und ihre Hineindeutung in unser Philolausfragment hätte nach ihr erst Speusipps Werk über die Pythagorischen Zahlen auf dem Gewissen. Nun das glauben auch wir, obwohl andere Schüler Platos (Xenokrates?) diese Lehre nicht weniger dem Pythagoras in den Mund gelegt haben werden. Aber da vor diesem Werk Speusipps sich nicht die geringste Spur von unseren philolaischen Fragmenten nachweisen läßt und anderseits diese nirgends die philosophische Sprache und Denkart der Akademie verleugnen, so meinen wir eben, daß sie ihre Existenz überhaupt erst jenem Versuch Speusipps verdanken, die Lehre der platonischen Akademie auf die der alten Pythagoreer und des Philolaus zurückzuführen.

tümliche Form des Lebens, beim Menschen ist sie das im Aidoion verkörperte Geschlechtsleben.

b) Die nächsthöhere Unterstufe ist das vegetative Leben der Pflanze (*φυτόν*), dasselbe, das Aristoteles die vegetative Seele (*τὸ θρεπτικόν*) nennt. Da aber Philolaus die Funktion der Fortpflanzung (*γέννησις*), der Ernährung (*τροφή*) und des Wachstums (*αὔξησις*) als die allgemeine, allen Lebewesen gemeinsame Form des Lebens von ihr abgetrennt und als besondere Stufe hingestellt hat, so bleibt zur Charakterisierung des Pflanzenlebens nur ihre Eigentümlichkeit, im Mutterboden zu wurzeln (*ῥίζωσις*) und von unten nach oben zu wachsen (*ἀνάφυσις vgl. Arist. 467 b 2, 819 a 21 u. ö.*). Im Menschen ist dieses Lebensprinzip im Nabel (*ὀμφαλός*) verkörpert, welches gleichsam die vegetative Wurzel des menschlichen Fötus (*τοῦ πρώτου, wie Aristoteles z. B. 740 b 35*) vorstellt.[1])

c) Die dritte Stufe ist das Leben des Tieres (*ζῴου*), es hat seinen „Anfang" im Herzen[2]) und darum hat auch beim Menschen die Sinnesempfindung und das eigentliche „Leben" (*ψυχή*), welches das unterscheidende Merkmal des Tieres ist, in der Gegend des Herzens seinen Sitz (*ebenso Tim. 69 E vgl. Arist. 741 b 6 ἡ αἰσθητικὴ ψυχή*).

d) Die vierte Stufe des Lebens stellt der Mensch, das vernunftbegabte Lebewesen (*τὸ ζῷον λογικόν*) dar. Wie in jeder höheren Stufe die tieferen enthalten und „aufgehoben" sind, so umfaßt der Mensch alle tieferen Formen des Lebens in sich. Was ihn als besonderes Wesen unterscheidet, ist nur das Denken, der Nūs, welcher also, ganz wie bei Plato (*Tim. 69 E u. ö.*) und bei seinen Schülern Xenokrates (*fr. 69 H = Aëtius IV, 5, 1*) und Aristoteles (*736 b 28 u. 744 b 22*), als ein höheres Prinzip von der „Seele" unterschieden wird und

[1]) Ebenso Tim. 77 B: Die Pflanze hat an jener Art des Lebens (*ψυχῆς*) Teil, welches zwischen Zwerchfell und Nabel seinen Sitz hat ... Die Pflanze hat zwar auch ein Leben und ist nichts anderes als ein Lebewesen, aber sie bleibt an ihrem Platze und ist eingewurzelt (*ἐρριζωμένον, vgl. Epin. 981 D u. a. m.*).

[2]) In welchem ganz wörtlichen Sinne das Herz „Anfang" (*ἀρχά*) des tierischen Lebens ist, ergibt sich aus Aristoteles 735 a 23, 741 b 18 u. ä. St., wo ausgeführt wird, daß, wie sich das Herz zuerst im Fötus bildet, von hier auch im Tode das Leben zuletzt weggeht.

gleichsam von außen (*θύραθεν, vgl. Aëtius a. a. O.*) in uns hereintritt. Sein Organ ist der Kopf oder das Gehirn.[1])

e) Die nächste Stufe stellt das Leben der Dämonen, jener Mittler zwischen Mensch und Gott, dar (*vgl. fr. B 11*).

f) Die sechste und höchste Stufe ist die der Götter (*θεῖος καὶ οὐράνιος βίος fr. B 11*), deren Wesen im reinen Denken besteht (*vgl. fr. B 6*).

Wir haben es hier also, wie man sieht, mit einer außerordentlich hoch entwickelten naturphilosophischen Anschauung vom Leben zu tun, wie sie vor Plato kaum denkbar ist, dann aber gerade für Plato und seine Schüler charakteristisch wird: „In jeder folgenden Stufe (*ἐν τῷ ἑφεξῆς*) ist hier immer das der Potenz nach frühere (*πρότερον*), sowie das Dreieck im Quadrat, enthalten. Den vergänglichen denkbegabten Lebewesen kommt auch alles Übrige zu, aber nicht umgekehrt". So erläutert Aristoteles (*414 b 28*) die Lehre der Platoniker. Hier ist also das allgemeine metaphysische Prinzip Platos, das eine Folge von diskreten, einander übergeordneten Stufen des Seins annimmt, von denen die früheren nichts zum spezifischen Sein der folgenden beitragen, und welches Aristoteles eben von seinem Standpunkt der konkreten Einheit alles Seins so scharf ablehnt, weil es „die Einheit der Natur zu Episoden zerreißt wie eine schlechte Tragödie", auf das besondere Phänomen des Lebens angewendet.[2]) Aristoteles macht hier denselben Einwand: „Wenn sie (die Platoniker) abstrakte Teile des Lebens unterscheiden, von denen der eine denke, der andere begehre, was ist dann das, was das Leben zusammenhält, denn die Seele ist doch Eins?" (*411 b 5*). Trotz dieser prinzipiell logischen Gegnerschaft übernimmt er aber bekanntlich die platonischen Lebensstufen, nur daß er Platos

[1]) Da auch bei Plato (*Tim. 69 E, 34 D u. ö.*) und Aristoteles *κεφαλή* und *ἐγκέφαλος* in diesem Zusammenhang gleichwertig nebeneinander gebraucht werden, so ist es nicht notwendig mit Diels das erste Wort (*in fr. B 13 = Theolog. arithm. p. 20, 36 Ast.*) in das zweite zu ändern.

[2]) Dieses metaphysische Prinzip aufeinanderfolgender abstrakter und diskreter Stufen (*τὸ πρότερον καὶ ὕστερον, τὰ ἑφεξῆς*) ist, wie wir in Beilage XVIII, S. 244 ff. gezeigt haben, vor allem Kennzeichen des Speusippschen Systems, aber nach Aristoteles (*1019 a 4, 1080 b 12, 1081: die anderen Stellen, s. Zeller II⁴, 1, 683*) auch das eigentümliche Merkmal der platonischen Idealzahlen (*vgl. Rep. 582 A*).

Annahme eines allgemeinen abstrakten „Lebens an sich", einer Weltseele als vierter unterster Stufe neben den drei konkreten Formen Pflanze, Tier, Mensch ablehnt. „Denn es wäre lächerlich, den allgemeinen Begriff zu suchen, der keines Dinges spezifischer Begriff wäre" (*414 b 25 ff.*).

Das Fragment des Philolaus faßt nun einerseits die verschiedenen Erscheinungen des Lebens als Stufen der Entwicklung ganz in der Art des Aristoteles, während es andererseits durch die Annahme von gerade vier solchen Stufen die Abhängigkeit von Plato verrät. Wir sehen also, daß Philolaus in der Mitte zwischen Plato und Aristoteles steht, was wieder auf die Zugehörigkeit zu jenem akademischen Kreise deutet.[1]).

An diesem Fragment läßt sich noch eine Beobachtung machen, die für das Verständnis des philolaischen Systems und des architektonischen Prinzips seines ganzen Aufbaus von großer Bedeutung ist. Die Zahl der Stufen gibt nämlich, wie wir sehen, stets zugleich die Zahl ihrer Unterarten (*ἀρχαί*) an. Von diesen Unterarten ist die unterste, der Prozeß des Entstehens und Wachsens, „allem eigentümlich" (*τὰν ξυναπάντων*), d. h., wie man interpretieren muß, sie findet sich auch im Anorganischen, dessen Elemente somit dem Philolaus als in gewissem Sinne belebt gelten (*vgl. 32 B 21*).

Die Weltseele durchdringt eben den ganzen Körper (*σῶμα*) der Welt, d. s. eben die Elemente, und deshalb faßte auch

[1]) Die Terminologie stimmt auch in diesem Bruchstück mit der platonisch-aristotelischen vollkommen überein. Außer dem schon Angemerkten ist hier noch von Interesse: *γέννησις* (*γεννᾶν*) bezeichnet auch bei Plato und Aristoteles die unterste allgemeine Lebensfunktion, nur steht Tim. 91 B *ἐκροή* statt *καταβολὰ σπέρματος*, welches der in der medizinischen Literatur gebräuchliche Terminus ist, und darum auch in dem sogenannten „medizinischen" Fragment bei Menon (*V. S. 32 A 27*) verwendet ist. Statt des aristotelischen *αὔξησις* steht dem gehobeneren Stil entsprechend *θάλλειν*, das aber von Plato Krat. 414 A (*vgl. Symp. 203 E, Tim. 77 D*) ausdrücklich *αὔξην τῶν νέων* gleichgesetzt wird. *βλαστάνειν* gebraucht auch Aristoteles neben *φύεσθαι* (*vgl. Plat. Phädr. 251 B, Tim. 76 A ἀναφύεσθαι* [*vom Gras*] *auch im Polit. 272 A*). Überhaupt hat die Ausdrucksweise gerade dieses Fragmentes, wie auch schon von anderen bemerkt wurde, große Ähnlichkeit mit der des platonischen Timäus, insbesondere mit 69 D, 79 C, 87 A, 89 E.

Plato die Atome, denen die Dinge dieser Welt ihre „Entstehung“ verdanken (*vgl. Ges. 893 E f.*), als „Samen“ (*σπέρματα Tim. 56 B*) auf. So ist dem Anorganischen denn auch bei Philolaus (*vgl. fr. 32 B 21*), ganz wie bei Plato und Aristoteles (*vgl. 588 b 5, 762 a 18*), ein gewisses Leben zugeschrieben, es gibt also hier einen allmählichen Übergang von der vorhergehenden Stufe (dem Leblosen) zum Lebendigen. Ebenso bildet dann die höchste Form des Lebens (die der Götter, welche ihr Wesen im Denken haben) schon den Übergang vom Leben zur nächsten siebenten Stufe, dem Nūs. Ähnlich bildet der Punkt, welcher die Eins im Raum repräsentiert, den Übergang von der Zahl zur Raumgröße, der mathematische Körper den Übergang von dieser zum physischen Körper und der Äther als das ewig Bewegte (*ἀεὶ θέον*) den vom Leblosen zum Lebendigen usw.

7. Stufe. Die Siebenzahl. (Athena Parthenos.)

„Vernunft und Gesundheit und das von ihm sogenannte Licht setzt er in die Siebenzahl.“ Das Leben hatte sein allgemeinstes Wesen im Zeugen und Gezeugtwerden (*γεννᾶν καὶ γεννᾶσθαι*) und darum wurde es wahrscheinlich mit der Sechs (Aphrodite?), der ersten gerad-ungeraden Zahl, das ist einer geraden Zahl, welche aus zwei ungeraden Hälften erzeugt wird, gleichgesetzt, denn $6 = 3 + 3$, bzw. 3×3 (*vgl. Nik. Arithm. I, 9, 1 p. 19, 9 Hoche, Arist. fr. 47 Rose = Plut. Mus. Cap. 24 S. 1140 A*). Dagegen ist die Siebenzahl nach der Anschauung des Philolaus (*32 B 20*) die einzige unter den 10 ersten Zahlen, die von keiner anderen Zahl außer der Einheit „gezeugt“ wird,[1]) wie man sich im Kreise der Platoniker aus-

[1]) Philolaus scheint sich nach Philos Referat (*de opif. m. § 100*) hier des Wortes *γεννᾶν* für die Erzeugung der Zahl bedient zu haben, das terminus technicus der Platoniker, speziell Speusipps (*fr. 48 b Lang*) ist (*vgl. Arist. 1060 b 8, 1081 b 18, 1087 b 6, s. Bonitz, Index Arist. 150 a 6*). Der im Wortlaut überlieferte Satz des Philolaus (*fr. B 20*) trägt unverkennbar platonische Züge und ist wohl darum von Diels für „zweifelhaft“ erklärt worden. Diese Züge werden aber damit aus Philolaus noch nicht entfernt, denn in den von Diels nicht im geringsten bezweifelten Zeugnissen erscheinen sie ganz ebenso, so z. B. in 32 A 12 (Gleichsetzung der Sieben mit dem Verstand), in 32 A 13 und B 11 (dieselbe Art von Zahlenspielerei), in 32 A 14 (die zahlenspekulative Bedeutung der Athena), in 32 B 11 (die Bezeichnung der Zehnzahl als *ἀρχὰ καὶ ἀγεμών*). (*Vgl. Plut. b. Stob. ecl. I S. 22, 10 W.*)

zudrücken pflegte (*vgl. Arist. 1060 b 8, 1081 b 18 u. ö.*). Da nun auch das Denken im Menschen höheren als irdischen Ursprungs ist und *θύραθεν*, wie Aristoteles und die Platoniker sagten (*s. o. S. 322*), in unser Leben eintritt, so setzte man die Siebenzahl dem Denken und der Göttin der Vernunft, Nike-Parthenos (Athena), gleich, welche als mutter- und kinderlose Gottheit dem Haupte (*κεφαλή!*) des Zeus entsprungen ist (*vgl. Prokl. z. Tim. I, 140 f. D*). Und so ist denn bei Philolaus „die Siebenzahl Führerin und Herrscherin (*ἡγεμὼν καὶ ἄρχων*) aller Dinge, Gott, Eins, ewig, unbewegt, mit sich selbst identisch und vom Anderen unterschieden“ (*32 B 20*). Wir müssen uns dabei daran erinnern, daß für Philolaus der „Kosmos“ als das Werk des Verstandes gerade sieben Planeten umfaßt, die wieder der Harmonie einer Oktave von sieben Tönen entsprechen. Eine ebensolche Harmonie hält auch den Körper des Mikrokosmos zusammen, und diese Harmonie heißt hier „Gesundheit“.[1])

Daß dann bei Philolaus der Verstand auch „Licht“ heißt, ist nicht weniger für seine platonische Denkweise charakteristisch. Bei Plato nimmt nämlich in der Sinnenwelt das Licht der Sonne dieselbe Stellung ein wie die Erkenntnis des Nūs im Reich der Ideen (*vgl. Rep. 507 E ff.*). Darum wird auch der Nūs als Licht überhaupt gefaßt: Wenn unsere Seele sich von den Banden des Körpers gelöst hat, sich in den Himmel schwingt und mit ihrem nun rein intellektuellen Auge den ganzen Weltbau erkennt, dann erscheint ihr die Kreisbewegung der Weltseele (und das ist ja der Nūs, *vgl. Tim. 37 C usw., Ges. 898 B*)[2]) als reines „Licht“. Der Nūs ist also bei Plato intelligibles Licht, das „wahre Licht“ (*τὸ ἀληθῶς φῶς Phäd. 109 E, Rep. 518 A*), das aber von unserem irdischen Gesicht ebenso wenig wahrgenommen werden kann wie die intellegible Sphärenharmonie von unserem Gehör.

[1]) S. Plat. Phileb. 25 E u. ö., daher auch die Bedeutung der Siebenzahl für die Medizin usw., vgl. auch Arist. 1093 a 13, der noch andere Beispiele für die Bedeutung der Siebenzahl anführt. In unserem Speusippfragment 4 Lg. (= *V. S. 32 A 13 S. 304, 13*) hat die Sieben eine ähnlich ausgezeichnete Stellung wie bei Philolaus, denn sie ist die einzige Zahl zwischen 6 und 10, die kein Vielfaches einer anderen darstellt.

[2]) Vgl. Plato Rep. 616 B *διὰ παντὸς τοῦ οὐρανοῦ καὶ γῆς τεταμένον φῶς* mit Tim. 34 B *ψυχὴν διὰ παντὸς ἔτεινε.*

8.) Die achte Stufe. Die Achtheit.

Diese wird dem Eros, der Liebe (*φιλία*), der Klugheit (*μῆτις*) und der Voraussicht (*ἐπίνοια*) gleichgesetzt. Näheres ist über diese Stufe und ihre Unterarten nicht überliefert, wir können nur soviel erkennen, daß die in ihr zusammengefaßten Begriffe alle ein gewisses Streben nach einem von ihnen selbst unterschiedenen Ziel bedeuten.[1])

9.) Neunte Stufe. Neunzahl.

Wie diese von Philolaus gefaßt wurde, wissen wir nicht.

10.) Zehnte Stufe. Die Zehnzahl (Panteleia?).

Diese ist, wie schon oben gezeigt, die „alles vollendende Zahl", mit ihr muß also diese Stufenfolge ihren Abschluß erreicht haben, und so ist denn das Wesen dieses philolaischen Zahlensystems im Großen klar.

h) Die Weltbildungslehre (Kosmopoiie) des Philolaus.

Dieses Zahlensystem des Philolaus ist nun zugleich der Schlüssel für seine Weltbildungslehre, denn „die Eins ist", wie es im Fragment B 7 heißt, „das zuerst (nämlich aus den Urgründen, Grenze und Unbegrenztem) zusammengefügte (*ἁρμοσθέν*) in der Mitte der Weltkugel und heißt Hestia", — d. i. die bestimmte „Zahl" Eins zum Unterschied von der allgemeinen Einheit (*Monás*), die ja noch keine eigentliche Zahl ist — und von hier schreitet dann zugleich mit der Erzeugung der zehn ersten Zahlen aus der Grenze und dem Unbegrenzten (*ἐξ ὧν συνέστα ὁ κόσμος B 6*) die Bildung der Welt gleichmäßig nach allen Seiten, nach oben und unten hin fort (*vgl. fr. B 17 und „Pythagoras" Aët. II, 6, 2*). „Nachdem

[1]) Der Eros wird von Plato im Phädrus 238 B f. als die rein sinnliche Begierde (*ἄνευ λόγου*) definiert, entspricht also ungefähr der Lebensstufe der geschlechtlichen Fortpflanzung. *φιλία* ist ihm schon eine höhere und geistigere Stufe des Liebestriebes (*Phädr. 237 C*), begehrt sie doch als Philosophie nach der Weisheit! (*vgl. Symp. 202 f. B u. ö., Phädr. 255 E*). Die *Μῆτις* steht nach Symposion 203 B um soviel über dem Eros, als eben eine Göttin den Dämon übertrifft. *ἐπίνοια* gehört schließlich, wie der Name zeigt, schon der Sphäre des intelligiblen Denkens an und ist deshalb bei Plato das unterscheidende Merkmal des Weisen (*Rep. 600 A*). Es scheint also in den von unserem Berichterstatter gegebenen Ausdrücken für das Streben überhaupt eine gewisse Stufenfolge vom Sinnlichen zum Intellektuellen angedeutet zu sein (*vgl. Photius 440 b 5 ff. Bk.*).

nun das Eins erstanden" — so gibt Aristoteles (= *V. S. 45 B 26*) das unmittelbar anschließende Stück aus der Lehre der „Pythagoreer", unter denen wir also ohne Zweifel Philolaus zu verstehen haben (*vgl. τὸ πρῶτον ἁρμοσθέν, τὸ ἓν mit τοῦ ἑνὸς συσταθέντος, 1091 a 15*) wieder — „wurden sogleich aus dem (rings um ihn übrig gebliebenen) Unbegrenzten die nächstliegenden Teile von der Grenze angezogen und begrenzt".

Auf diese Weise wird dann bei Philolaus als nächste Stufe, zugleich mit der bestimmten Zahl Zwei, die Gegenerde entstanden sein, die ja die Zwei, den Gegensatz, als ihr Wesen in sich trägt und so nacheinander mit den zehn Zahlen auch zugleich die zehn Sphären des philolaischen Weltgebäudes, bis mit der zehnten, der Fixsternsphäre, die Entstehung der Welt vollendet gewesen ist. Den ersten zehn Zahlen- oder Seinsstufen hat so je eine Planetensphäre entsprochen (*vgl. V. S. 32 A 14; 45 B 4, 37 = Arist. 293 a 18, 986 a 8, fr. 204 R*) und jede dieser zehn Weltsphären wird einer bestimmten Gottheit gleichgesetzt, das Zentralfeuer der Hestia (*vgl. Plat. Phädr. 247 A*), die Erde wahrscheinlich der Demeter, eine andere Sphäre der Athene usw. usw.

Zugleich ist diesen Gottheiten auch je eines der zwölf Tierkreiszeichen geweiht (*vgl. V. S. 32 A 14*), da deren aber nicht zehn, sondern zwölf sind, so werden wohl von Philolaus noch die beiden Urgründe, die Grenze = Einheit (als Kronos, Saturn) und das Unbegrenzte = Zweiheit (als Rhea *vgl. Tim. 40 E u. Arist. fr. 196 R = V. S. 45 C 2*) hinzugenommen worden sein, um die Zwölfzahl vollzumachen.[1]) So erklärt sich dann jenes astrologische System des Philolaus, von dem uns die von Diels unter 32 A 14 zum größten Teil angeführten Zeugnisse berichten (*s. oben S. 281*), und Aristoteles hatte also Recht zu sagen, daß „der ganze Himmel von den Pythagoreern aus Zahlen konstruiert wird" (*Arist. 1080 b 18, 300 a 14, 989 b 34 = V. S. 45 B 9, 22, 38 u. ö.*).

Nun ist aber für Philolaus der Mikrokosmus ein treues Abbild des Weltganzen: wie die Entstehung des Weltkörpers den

[1]) Die Anhänger des geozentrischen Weltbildes, die nur acht Planetensphären hatten, erreichten die Zwölfzahl dadurch, daß sie die vier Elemente als Götter dazuzählten, vgl. Anonym. b. Photius, p. 439 b 17 Bk. und Heinze, Xenokrates S. 70 ff.

Anfang von der Eins, dem Feuer im Weltmittelpunkt, nimmt,[1]) so die unseres eigenen Körpers aus dem Samen, gewissermaßen dem Zentralfeuer des Mikrokosmus (*κατασκευαστικὸν τοῦτο τοῦ ζῴου, σύστασιν*), und dieser Same muß darum seinem Wesen nach selbst „Wärme", Feuer sein (*V. S. 32 A 27*[2])). Nach der Geburt zieht das neugeborene Lebewesen die ihn umgebende kalte Luft (*τὸ ἐκτὸς πνεῦμα*) in seinem ersten Atemzuge ein[3]) und kühlt so die eigene Wärme im Inneren. Wenn nun Aristoteles (*213 b 22 = V. S. 45 B 30*) berichtet, daß die „Pythagoreer" sehr ähnlich behaupteten, die Weltkugel sei ganz ebenso von dem „Unbegrenzten" und „Leeren" umgeben, das von dem Makrozoon wie der Odem (*πνεῦμα*) gleichsam eingeatmet werde, so wird Aristoteles diese „pythagoreische" Lehre eben auch aus Philolaus schöpfen.[4])

Auf die medizinischen Anschauungen, die Philolaus in seiner Schrift nach dem Bericht von Menon (*Anonymi London* 18, 8 p. 31 = *Spl. Arist. III, 1 = V. S. 32 A 27*) verwertete, näher einzugehen, verbieten uns die Grenzen, die wir unserer Untersuchung von vornherein gesteckt haben. Es sei nur ganz allgemein festgestellt, daß diese Anschauungen alle erst dem 4. Jahrhundert angehören und im 5. Jahrhundert undenkbar sind. Das hat sogar Diels (*Hermes XXVIII, S. 417 ff.*) konstatieren müssen, und wenn er den Verfasser da einen „uninteressanten Eklektiker" nennt, so hat er seine Wesensart eben nicht nur auf medizinischem Gebiet richtig gekennzeichnet. Seine Theorie über die Ursachen der Krankheiten berührt sich wieder eng mit dem platonischen Timäus (*S. 81 E—86 A*)

[1]) Dieses Eins ersteht aber, als „Anfang" des mathematischen Weltkörpers aufgefaßt, aus mathematischen Flächen, als der des physischen Weltkörpers aus sinnlicher „Farbe" (*ἐκ χροιᾶς*), als der des organischen Makrozoon aus lebendigem Keim und Samen (*ἐκ σπέρματος*) (*Arist. a. a O. 1091 a 15 = V. S 45 B 26*).

[2]) Vgl. Arist. 751 b 6, 736 b 34 *ἐν τῷ σπέρματι . . . τὸ καλούμενον θερμόν* u. ä.

[3]) Vgl. Hegel, Phänomenologie, Vorrede I, 3 „Beim Kinde bricht nach langer stiller Ernährung der erste Atemzug jene Allmähligkeit des nur vermehrenden Fortgangs ab."

[4]) Vgl. „Pythagoreer" V. S. 45 B 26: *εἵλκετο*; 45 B 30: *ἐπεισιέναι πνεῦμα ὡς ἀναπνέοντι* mit „Philolaus" 32 A 27: *τῇ ἐπεισάκτῳ τοῦ πνεύματος ὁλκῇ* (*vgl. Photius 440 a 33 Bk.*).

und setzt ebenfalls schon die Kenntnis von Lehren der späteren Ärzteschulen voraus (*vgl. Wellmann, Fr. Gr. Ä. 9, 13, 58, 75, 88*[3], *92 usw.*). Die Untersuchung der medizinischen Anschauungen der Philolaus-Schrift führt also ganz zu demselben Resultat, wie die ihrer mathematisch-naturwissenschaftlichen. Ihr Verfasser kann kein alter Pythagoreer des 5. Jahrhunderts gewesen sein, sondern gehört erst dem 4. Jahrhundert an. Es hieße aber die Bedeutung dieser ins Medizinische schlagenden Ausführungen überschätzen, wenn man auf Grund des Auszuges aus Menons *Ἰατρικά* glauben wollte, daß Philolaus und seine Schrift — denn daß Menon dieselbe Schrift vor Augen hatte, aus der auch unsere Fragmente stammen, kann bei den vielfachen z. T. oben S. 323[1] und 328 aufgewiesenen wörtlichen Übereinstimmungen mit diesen nicht gut geleugnet werden — in der Geschichte der wirklichen medizinischen Wissenschaft eine Rolle gespielt habe. Ihr Verfasser hat nur die Baustücke für sein spekulatives System auch aus der Medizin seiner Zeit genommen, ist aber vermutlich ebenso willkürlich mit ihnen umgegangen, wie mit den Entdeckungen der mathematischen Wissenschaften. Das System des platonischen Timäus behandelt bekanntlich zuerst den Makrokosmus und dann erst sein Abbild, den Mikrokosmus, für dessen Konstruktion Plato sich die notwendigen medizinischen Kenntnisse vor allem aus der unteritalischen Ärzteschule des Philistion von Lokri geholt hat. Ähnlich wird auch das Buch des Philolaus vom Makrokosmus zum Mikrokosmus aufgestiegen sein — ein Gedankengang, der übrigens in der natur-philosophischen Literatur der Griechen seit alters obligat gewesen zu sein scheint. Die kleine Welt wird auch bei ihm der großen in ihrem Bau völlig geglichen haben und aus jenen zehn Zahlenstufen analog konstruiert worden sein.

Jetzt versteht man erst die ganze Bedeutung des Philolaus-Wortes, daß „alles Erkennbare Zahl ist und ohne sie sich nichts denken und erkennen läßt" (*fr. B 4*) und daß „die ewige Substanz (*ἑστώ*) der Dinge (d. h. der Zahlen) das Begrenzte und Unbegrenzte ist und daß aus diesen Urgründen der ganze Kosmos und alle Dinge in ihm (d. h. Mikrokosmus und Makrokosmus) erstanden" (*fr. B 1, 2, 6*).

In der Lehre von der Weltbildung werden aber von Philolaus die verschiedenen Stufen der Wirklichkeit, die eigentlich nur im Sinne logischer Über- und Unterordnung aufeinander folgen, als Stufen aufgefaßt, welche die Welt tatsächlich bei ihrer Entstehung in einem zeitlichen Nacheinander durchläuft. Das ist nun gerade der tiefere Sinn der von Plato im Timäus vorgetragenen Lehre, daß die zeitliche Weltbildung, wie es seine Schüler (*s. oben S. 240, 253 f.*) richtig interpretiert haben, nicht buchstäbliche logische Wahrheit (*λόγος*), sondern ein „gleichnisartiger Mythus" ist, den jener „Pythagoreer" — wie ihn Plato sagen läßt — „eingedenk dessen, daß ich, der ich rede, ebenso wie ihr, die Richter, eine menschliche Natur haben" (*29 B, vgl. Phädr. 99 C und S. 88, 195, 288*) im Stil des orphischen Mythus erzählt. Alles, was entsteht und vergeht, ist für Plato eben nur ein Gleichnis und von seinem Ungefähr sind wir überall abhängig, auch dort, wo wir das logische Verhältnis des a priori und a posteriori in der Welt zu erkennen suchen. Darum hat sich Plato im Timäus seinen eigenen „pythagoreischen" Stil für den Ausdruck seiner naturphilosophischen Ideen geschaffen, für seine Schüler wurde der Timäus aber absolutes literarisches Vorbild naturphilosophischer Schriftstellerei. Sie haben allen ihren Lehren von der zeitlichen Weltentstehung die Form eines ähnlichen, pythagoreischen Mythus gegeben, den sie bald dem Pythagoras selbst, bald diesem oder jenem alten Pythagoreer in den Mund legen, wobei sie auch den dunklen und mystischen Orakelton mit mehr oder weniger Geschick nachzuahmen suchten.[1]) Das *τιμαιογραφεῖν* wird jetzt Mode (*vgl. Xenokrates fr. 9 H, Aristoteles fr. 47 R usw.*). Die Reihe dieser Timaiographen eröffnet aber Speusipp. Er hat in seinen „Pythagorischen Zahlen", vielleicht auch anderswo, seine Zahlenlehre als die

[1]) So erklärt sich auch der Titel, *περὶ φύσεως* oder *περὶ κόσμου*, unter dem unsere Gewährsmänner die Fragmente zitieren, und wenn die von Olympiodor zur Erklärung von Plat. Phäd. 95 A S. 140, 4 F. erwähnte Gleichsetzung der „Bakchen" (der vier Töchter des Kadmus und der Harmonia) mit den vier Elementen der sublunarischen Welt (= Kadmus-Dionysus) aus Xenokrates oder ähnlichen alten Quellen stammt, so würde der öfters (*32 B 17—19*) angeführte Titel *Βάχχαι* für die Schrift des Philolaus eben diesen Teil der Welt im Auge haben (*vgl. Photius 440 a 33 B.*).

der Pythagoreer, insonderheit des alten Philolaus dargestellt, d. h. er hat, wie wir oben S. 253 f. wahrscheinlich machten, die zeitliche Entstehung der Zahlen und der Welt, die „mythische" Kosmopoiie, im Gegensatz zur begrifflichen Wahrheit (*λόγος*) in der Art des Timäus diesem Pythagoreer in den Mund gelegt. Unsere Fragmente des Philolaus betonen nun ganz in der Art dieser Timaiographie, daß von einer Entstehung der Welt aus den ihr zugrundeliegenden Prinzipien (*vgl. fr. B 6 ἃ μὲν ἐστὼ ἀίδιος ἔσσα καὶ αὐτὰ μὲν ἃ φύσις . . . μὴ ὑπαρχούσας τᾶς ἑστοῦς τῶν πραγμάτων, ἐξῶν συνέστα ὁ κόσμος mit τοῦ ἑνὸς συσταθέντος . . . κοσμοποιοῦσι καὶ φυσικῶς*[1]) *βούλονται λέγειν Arist. 1091 a 15 = V. S. 45 B 26*) hier nicht im Sinne absolut göttlicher Erkenntnis, sondern nur in dem der subjektiven menschlichen Vorstellungsweise die Rede sei. Kann man da noch zweifeln, daß unsere Fragmente des Philolaus eben Bruchstücke aus jener von Speusipp offenbar dem Philolaus in den Mund gelegten „pythagoreischen Kosmopoiie" sind?

i) Der Verfasser der Philolausfragmente.

Als der leitende Grundgedanke des philolaischen Zahlensystems hat sich, wie wir sahen, ergeben, daß jede Zahl einer Stufe (*ἀρχή*) oder einer Art des Seins (*οὐσία*) gleichgesetzt wird und diese Stufen einander in der Weise folgen, daß die frühere immer in der folgenden als ihr allgemeiner Begriff enthalten ist, wogegen die folgende nichts zum spezifischen Sein der vorhergehenden beiträgt. Das Prinzip einer solchen Stufenfolge von Zahlen oder Prinzipien (*πρότερον-ὕστερον, ἐφεξῆς*) ist aber, wie wir aus Aristoteles wissen, gar nicht pythagoreisch, sondern das unterscheidende Kennzeichen Platos und der alten Akademie und hier wieder insbesondere für Speusipp charakteristisch. Speusipp hat, wie wir in Beilage XVIII gezeigt haben, ganz in derselben Weise die Prinzipien des Seins aufeinander folgen lassen, und man braucht nur qeide Systeme zu vergleichen, um zu sehen, daß sie bis in Einzelheiten übereinstimmen. Diese Übereinstimmung ist nun entscheidend, denn sie betrifft nicht Einzelheiten, sondern die

[1]) Siehe S. 330 Anm. 1.

Idee des Ganzen, durch die alle Einzelheiten erst in ihren Eigentümlichkeiten bestimmt werden. Da nun Speusipp sein System der „Pythagorischen Zahlen" tatsächlich aus einem angeblichen Buch des Philolaus geschöpft zu haben vorgab, so fanden sich hier wirklich philolaische Bruchstücke; da ferner die Überlieferung der meisten unserer Fragmente des Philolaus in letzter Linie auf Nikomachus,[1]) zurückgeht, der (bzw. seine Quelle), wie wir wissen, gerade jenes Werk des Speusipp gründlich studiert und aufs fleißigste exzerpiert hat, kann man sich da noch dem Schlusse entziehen, daß unser Gewährsmann die von ihm mitgeteilten Fragmente des Philolaus eben diesem Buche entnommen hat? Niemand, der die unkritische Art dieses Neupythagoreers kennt, wird aber annehmen, daß er diese Quelle philolaischer Fragmente verschmäht haben würde. Gibt man aber einmal zu, daß unsere Fragmente tatsächlich, wenigstens zum Teil, aus diesem Buch Speusipps stammen, so dürfen sie nur als Quelle für die Philosophie Speusipps und der alten Akademie, aber nicht mehr für die der alten Pythagoreer angesehen werden. Denn hätte sie Speusipp wirklich, wie er vorgibt, aus einer alten Schrift dieses Pythagoreers geschöpft, so müßten sie doch irgendwelche altertümliche Züge, Besonderheiten der Sprache und des Denkens zeigen, durch die sie sich von der Art Platos und der seiner Schüler unterscheiden — das tun sie aber nicht. Einen wie ganz anderen philosophischen Dialekt spricht doch Demokrit, der ein Zeitgenosse des Philolaus gewesen ist, in seinen Fragmenten, und dabei wäre bei einem modernen aufgeklärten Jonier wie diesem noch eher eine gewisse Verwandtschaft mit der philosophischen Sprache der attischen Akademie zu erwarten als bei einem dorischen Italiker von dem archaischen Schlage eines Philolaus. Das Dorische seiner Fragmente ist eine nur ganz äußerlich aufgetragene Patina, die sich auf einige Endungen

[1]) Aus der Theol. arithm. stammt 32 A 12, 32 A 13, 32 B 13. Diese Schrift schöpft wieder (*32 A 12 und sicherlich 32 A 13, vgl. Wilamowitz, Plato II 88*) aus Nikomachus, aus dem auch 32 A 24, 32 B 6, 32 B 2 (*vgl. Nik. arithm. II, 8 p. 114, 13*) 32 B 10, 32 B 3 (?), 6, 3 stammen. Auch Boeth. III, 5, 8 = V. S. 32 B 6, 32 A 26 geht wahrscheinlich auf Nikomachus zurück (*vgl. Jan Mus. Scr. gr. I, 224*). Eine genauere Untersuchung über die Überlieferung der Fragmente wollen wir an einem anderen Ort geben.

und Vokale, also auf das Grammatische beschränkt, während der Stil und die philosophische Terminologie durchaus dasselbe Gepräge trägt wie die Schriften der Akademie und stark an den platonischen Timäus erinnert.[1]) Aus der bewußten Nachahmung dieses Meisterwerks erklärt sich eben der dunkelgeheimnisvolle Orakelstil seiner Sätze: *ἔνθεν ἀπαρχόμενος τιμαιογραφεῖν ἐδιδάχθης.*

Durch die Analyse der einzelnen Bruchstücke ist jedenfalls zweifellos bewiesen, soweit man auf diesem Gebiet überhaupt von Zweifellosigkeit reden kann, daß ihr Verfasser dem Kreise von Platos Schülern angehören muß. Wer von diesen es ist, ließ sich nun freilich nicht mit derselben Evidenz bei jedem einzelnen Fragment entscheiden, aus dem einfachen Grunde, weil uns von ihnen nur spärliche Bruchstücke und kaum eins im Wortlaut erhalten ist. Nun ist aber der Kreis von Platos unmittelbaren Schülern, die als Verfasser in Betracht kommen, nicht sehr groß, Xenokrates, Heraklides vom Pontus, Speusipp, zur Not noch der junge Aristoteles, Hermodorus, Hestiäus.

[1]) Die Frage, ob die dorische Form unserer Fragmente die ursprüngliche und originale Fassung oder erst auf Rechnung eines späteren Bearbeiters zu setzen ist, wollen wir hier nicht entscheiden. Wie man den Inhalt des platonischen Timäus erst viel später ins Dorische übertragen und diese Übertragung dann als das Originalwerk des Lokrers Timäus ausgegeben hat, das Plato für seinen Timäus benutzt habe, so könnte man sich ähnlich auch die dorische Form der Philolausstücke entstanden denken. Dann müßte man sich aber wundern, daß die Dorisierung so wenig tief geht und sich auch von der des Okellus und des Lokrers Timäus ziemlich unterscheidet. Andererseits haben wir 142 f. Anm. 412 zu zeigen versucht, daß möglicherweise schon Xenokrates seinen pythagoreisierenden Schriften fingierte Bruchstücke aus angeblich dorischen Werken (des Archytas) eingefügt hat. Ist das richtig, dann wäre die Verfertigung solcher pseudopythagoreischer Literatur in dorischer Sprache schon für die Generation von Platos unmittelbaren Schülern bezeugt und dann stände der Annahme nichts im Wege, daß auch schon Speusipp seinen angeblich aus der philolaischen Schrift geschöpften Bruchstücken jene leicht dorisierte Form gegeben habe. So viel Kenntnis des dorischen Dialekts können wir Platos Schülern jedenfalls zutrauen, denn der Kratylus zeigt, wie eingehend man sich in der Akademie mit den Eigentümlichkeiten der griechischen Dialekte beschäftigt hat. Auch Wilamowitz glaubt (*Plato II S. 93*), daß wir in den Fragmenten des Philolaus, obwohl deren „Sprache den besten Eindruck mache", ein Erzeugnis des späten 4. Jahrhunderts, der Zeit von Aristoxenus und Aristoteles vor uns haben.

Von diesen ist nun der einzige, der die Naturphilosophie der Akademie als Lehre des Philolaus dargestellt hat, Speusipp, und der ist auch der einzige, dessen Anschauungen nirgends mit den in den Fragmenten des Philolaus ausgesprochenen im Widerspruch steht, also haben wir wohl in Speusipp den wahren Verfasser unserer Fragmente zu erkennen.

Gibt man aber nun auch nur zu, daß die Fragmente des Philolaus aus der Mitte des 4. Jahrhunderts und nicht aus dem 5. Jahrhundert stammen, was doch wahrhaftig keine Ketzerei mehr ist, wo sich die meisten Forscher (Tannery, Burnet, Wilamowitz, Heidel) heute dazu bekehrt haben, so ist damit auch die letzte Quelle, die man bisher noch für die alte pythagoreische Philosophie zu besitzen glaubte, in Fortfall gekommen. Über den wahren Charakter der übrigen Reste der pythagoreischen Schriftstellerei, wie die goldenen Sprüche, die Fragmente des sogenannten Archytas, das fingierte Buch des Okellus und das des Timäus von Lokri über die Weltseele und was sonst noch von den Erzeugnissen später neupythagoreischer und neuplatonischer Autoren überliefert ist, hat man sich ja schon seit mehr als einem Jahrhundert keiner Täuschung hingegeben. Nur die Fragmente des Philolaus glaubte man, seit Boeckh ihre Echtheit verteidigt hat, aus diesem allgemeinen Verwerfungsurteil ausnehmen und als die einzig zuverlässige Basis für die Geschichte des alten Pythagoreismus ansehen zu dürfen. Selbst Wilamowitz, der doch nicht verkennt, daß diese Schrift „mancherlei vom Timäus Platons und aus anderen Akademikern der Zeit genommen“ hat und aus der zweiten Hälfte des 4. Jahrhunderts stammen muß, hält noch an ihrem echt „pythagoreischen“ Charakter fest. Wenn aber diese Bruchstücke nicht wirklich von dem alten Pythagoreer Philolaus, sondern von einem Platoniker des 4. Jahrhunderts stammen, so sind sie eben nicht mehr, wie Boeckh, und ihm folgen die meisten Historiker der griechischen Philosophie, meinte, „der lichte Punkt in dem labyrinthischen Gewirre der Überlieferungen über die pythagorische Weisheit und die pythagorische Gesellschaft, welche großenteils durch späte und urteilslose Schriftsteller und Zusammenträger, wie in ein heiliges Dunkel gehüllt, zu uns herübergekommen sind“, und damit fällt auch der letzte Grundpfeiler, den man

bisher fest genug glaubte, um auf ihm das Wahngebilde einer altpythagoreischen Philosophie zu konstruieren. Wir müssen den Mut haben, uns einzugestehen, daß wir überhaupt keine Reste altpythagoreischer Literatur besitzen und daß es vielleicht eine solche, wenigtens in dem Sinne dieser pseudopythagoreischen Schriftstellerei, nie gegeben hat und daß die einzige Aufgabe der historischen Forschung darum hier nur die sein kann, das „labyrinthische Gewirre der Überlieferungen“ dadurch zu entwirren, daß man die einzelnen Überlieferungen auf ihre wahren literarischen Quellen zurückführt.

Anmerkungen.

Wir beschränken uns hier im wesentlichen darauf, zum Beweis unserer Behauptungen im Texte die primären Quellen anzuführen. Die neuere Literatur ist heute leicht aus der neuen, von Prächter besorgten Auflage von Überweg-Heinzes Grundriß der Geschichte der Philosophie I und aus der neuesten Ausgabe von Zellers Philosophie der Griechen Bd. I und II, sowie den betreffenden Artikeln in Pauly-Wissowa-Kroll, (Real-Enzyklopädie der klassischen Altertumswissenschaft) zu entnehmen. Für die hier in Frage kommenden Probleme sind in erster Linie die verschiedenen Arbeiten von Diels, Heiberg und Paul Tannery wichtig geworden. Um den Namen dieser, wie wenige um die Geschichte der Wissenschaften und Philosophie verdienten Männer nicht immer wieder nennen zu müssen, sei hier ein für allemal auf sie hingewiesen. Neben den bekannten größeren Werken Tannerys (*Pour l'histoire de la science hellène 1887, La géometrie gr. 1887, Recherches sur l'histoire de l'astronomie ancienne 1893 usw.*) seien hier aber auch seine zahlreichen kleineren Abhandlungen genannt, die jetzt unter dem Titel „Mémoires scientifiques", Bd. 1—4, Paris 1911 ff., von Heiberg und Zeuthen gesammelt und zugänglich gemacht sind.

Für das Verständnis der griechischen Mathematik sind dann die Forschungen von Zeuthen und Heiberg grundlegend geworden, deren Ergebnisse Zeuthen, Kultur der Gegenwart III, 1 (1912), in einem sehr instruktiven und allgemein verständlichen Abriß der Geschichte der griechischen Mathematik übersichtlich zusammengefaßt hat. Für die Geschichte der griechischen Astronomie sind neben den älteren Arbeiten von Boeckh, Schiaparelli, Bouché-Leclercq (*L'astrologie grecque, Paris 1899*) vor allem die Forschungen von Boll aufschlußreich geworden, die er in der „Kultur der Gegenwart" III, 3 (1913), dann in den Artikeln bei Pauly-Wissowa-Kroll auch einem weiteren Leserkreis zugänglich gemacht hat. Die Zahlenlehre Platos ist in neuerer Zeit von Léon Robin (*La théorie platonicienne des idées et des nombres d'après Aristote, Paris 1908*) ausführlich behandelt worden.

Von Abhandlungen über Einzelfragen sind die von Jung und die von Vogt in der Bibliotheca math., 3. Folge, Bd. IX, X und XIV veröffentlichten Untersuchungen über die Entdeckungsgeschichte der Irrationalen und die Geometrie des Pythagoras als methodisch wichtig und ergebnisreich hervorzuheben. An Vogt und Tannery anknüpfend hat dann Eva Sachs in

ihrer Arbeit „Die fünf platonischen Körper", Berlin 1917, die Entstehung der pythagoreischen Tradition in einem einzelnen Fall der Mathematik- und Philosophiegeschichte zum erstenmal ganz aufgeklärt. Für die Geschichte der griechischen Musiktheorie haben die vor allem im III. Bande der genannten „*Mémoires scientifiques*" veröffentlichten Untersuchungen Tannerys ähnliche Bedeutuug. Für die Beurteilung des Verhältnisses zwischen Plato und Demokrit hat die Arbeit von Ingeborg Hammer-Jensen (*deutsch im Archiv für Geschichte der Philosophie XXIII [1919]*) bahnbrechend gewirkt. Über den gegenwärtigen Stand der Platoforschung in dieser und den anderen Fragen berichtet zusammenfassend jetzt Ernst Hoffmann im Anhang zu seiner Neuausgabe des Platobandes von Zellers „Philosophie der Griechen".

Die Fragmente der Vorsokratiker sind alle nach Diels, Fragmente der Vorsokratiker, auch dort zitiert, wo Diels nur ein Stück aus dem Zusammenhang gibt und stets unter dem Zeichen V. S. (*z. B. 12 A 6 u. ä.*) angeführt; die Fragmente des Heraklides Ponticus sind nach der Sammlung von Voss (*Diss. Rostock 1896*), die des Speusipp nach der von Lang (*Diss. Bonn 1911*), die des Xenokrates nach Heinze gezählt.

I, 1. Entwicklung des musikalischen Bewußtseins.

S. 2. 1) Demokrit bei V. S. (= *Diels, Fragmente der Vorsokratiker 3. Aufl.*) 55 B 17 u. 18, ferner 55 A 167 *Δημόκριτος καὶ Πλάτων κοινῶς ἐν τῇ ψυχῇ τὴν εὐδαιμονίαν τίθενται . . . τὴν δ'εὐθυμίαν καὶ . . . ἁρμονίαν . . . καλεῖ*, vgl. Platos Phaedo 86 A ff., wo offenbar auf diese Lehre angespielt wird.

Plato allenthalben, vor allem Rep. Buch III ff., leges, Buch II ff., Protag. 326 A.

Aristoteles vgl. Politik E (*Θ*) 5 ff., S. 1339 b, 11 ff., besonders S. 1340 b.

Pythagoreer bei Macrobius Somn. Scip. I, 14, 19; vgl. Diels Doxographi S. 213.

Plato verwirft, wie schon Boeckh Kl. Schr. III, 139[1] richtig bemerkt, im Phädo 86 A f. nur die materialistische Fassung des Seelenbegriffs als „Harmonie des Körpers", wie sie vor allem wohl Demokrit vertreten hat, definiert aber im Timäus, den Pythagoreern (Archytas) folgend, selbst die Seele als (ideelle) „Harmonie", aber nicht „Harmonie von etwas", sondern „Harmonie an und für sich" (*vgl. S. 287; Anm. 235 f. u. Tim. 37 A u. 35*).

2) Plato, Rep. IV, S. 400 B ff. u. IV, 424 ff.

3) Plato, Phädo 60 D f. (*zur Bedeutung von ἐντείνας* daselbst vgl. Protagoras 326 A!) *ὡς φιλοσοφίας οὔσης μεγίστης μουσικῆς*; ebenso Laches 188 D *ἁρμονίαν καλλίστων ἡρμοσμένος . . . τῷ ὄντι ζῇν* und öfters (*vgl. Strabo XV, 717*). Darum darf in Platos Staat niemand als Komponist und Dichter auftreten, der nicht im Leben und Handeln schon seine innere Musik und Harmonie bewiesen, mag er auch sonst noch soviel poetische und musikalische Begabung besitzen (*leg. 829 D*).

4) *ποιητικὴ* heißt darum auch Kompositionslehre: Aristoxenus, Harmonik p. 2, 10 (Marquard z. St.); Aristides Quint. p. 5, 9 ff. (*Jahn*) usw.

Ähnlich wird *ποίησις* gebraucht bei Plato Protag. 347 C u. ö.; cf. Demokrit bei Diels V. S. 55 B 16 a ff.; vgl. Seydel, Symbola ad doctr. harm. hist. S. 4 ff. diss. Lips. 1907.

S. 3. 5) Plat. leg. 669 D u. ö.

6) Plat. leg. 669 B.

7) Auch in dieser Anschauung stimmten Plato (*Jon 534 B*) und Demokrit (*V. S. 55 B 17, 18*) überein, vgl. Anm. 344. Apollodorus V. S. c. 61 A 1.

S. 5. 7a) Vgl. Plat. Rep. 398 D. *ἁρμονίαν καὶ ῥυθμὸν ἀκολουθεῖν δεῖ τῷ λόγῳ.*

8) Aristoteles, Probleme XIX, 30; vgl. Stumpf z. St. in Abh. Berl. Ak. 1896 S. 47.

S. 6. 9) Plutarch, de musica c. 11 S. 1135 B. *τῆς Ἑλληνικῆς καὶ καλῆς μουσικῆς*, cf. S. 1145 A. Aristoxenus bei Theo Smyrn. II, 12 S. 55, 15 (Hiller) u. a. m.

10) Bei Musici Scriptores Gr. ed. Jan Supl. p. 5 f.

11) Aristoxenus, Harm. p. 32, 5 (Marquard) u. Plut. Mus. c. 39.

12) Plutarch, Tischgespräche III, 1; Arist. Poët. 18, 1456 a 29.

S. 7. 13) Aristot. Harm. p. 32 (M) *τὸ βούλεσθαι γλυκαίνειν ἀεί*, vgl. Plat. leg. 802 C *ἡ γλυκεῖα μοῦσα* = Symp. 187 E, Rep. 607 A u. ö.

14) fr. 30 D. = Diogenes Laert. III, 7. Auch an Aristipp darf man in diesem Zusammenhang denken.

15) Aristoxenus a. a. O. p. 32, 4 (Marqu.); vgl. Aristoteles, Problemata XIX, 3 u. 4; de sens. p. 445 b 31, Metaph. S. 1053 a 16, ferner Plato, Rep. VII, 531 A f. und dazu Beilage I S. 154.

S. 8. 16) Vgl. Aristoteles Probl. XIX, 15, 27, 29, 30, 48.

S. 9. 17) Plut de mus. c. 21. Aristoteles, Probl. a. a. O., vgl. Plato, Phädr. 238 D u. a. m.

18) Das ist der Begriff der musikalischen *μίμησις*. Im Gegensatz zur modernen Anschauung ist für den Griechen die Musik die eigentlich mimetische Kunst. Sie drückt das Ethos „auch ohne Worte, allein durch Rhythmus und Melodie aus" (*Arist., Probl. XIX 15, 27, 29. Polit. VIII, 5 S. 1340 a 6 ff; cf. Plato, Rep. 396 B, leg. 669 D, 669 E, Gorg. 502 C, Isocr. Euag. c. 10 u. a. m.*). „Das Visuelle, Form und Farbe sind nur äußere Zeichen des Ethos" (*Arist., Pol. S. 1340 a 30*), dagegen ist im „Melos" selbst „unmittelbar Ausdruck des Ethos". Selbst die dramatische Handlung ist nur äußeres Zeichen der Handlung (*ebenda δῆλον δ' ἐκ ἔργων und Probl. XIX, 27*). Den musikalischen Sinn der Mimesis darf man nicht vergessen, wenn man die aristotelische Definition der Tragödie, („Die Tragödie ist die Mimesis einer ernsten Handlung ... durch die Erregung von Mitleid und Furcht die Reinigung von derartigen Leidenschaften bewirkend"), verstehen will. Diese Lehre von der Katharsis ist nach der ansprechenden Vermutung von Howald, (Eine vorplatonische Kunsttheorie, Hermes 1919) wahrscheinlich der pythagoreischen Musiktheorie entnommen, und sie wäre den Pythagoreern (auch Demokrit) wohl zuzutrauen, in deren Metaphysik die *μίμησις* eine so große Rolle spielt (*Arist.. Met. 987 b 11*).

19) Plato leg. 669 D u. Rep. 396 B.

20) Antiphanes fr. 209 K. *ἡ ἀληθῶς μουσική*, Athenäus XIV, 643 E.

S. 10. 21) So dem Demokriter Apollodorus bei Diels V. S. 61 A 1 (*cf. 55 B 4*) S. 3 Anm. 7.

22) Bei Diels V. S. 55 B 15 c, cf. „Hippias" V. S. 79 A 2, 11, 12 und „Protagoras" V. S. 74 A 5, vgl. 76 A 32, 78 A 12.

23) Die Einteilung der Demokritischen Schriften in die 5 Fächer: Ethik, Physik, Mathematik, Musik, Technik ist jedenfalls älter als Thrasyllus; sonst hätte dieser nicht den „Ungenannten" in den pseudoplatonischen Anterasten, der den Philosophen für einen „Fünfkämpfer" erklärt, gerade deshalb auf Demokrit deuten können. (*Diogenes Laert. IX, 37 = V. S. 55 A 1 und 33.*) Daß vor Demokrit die Musik zum Gegenstand einer besonderen philosophischen Disziplin gemacht worden ist, ist zwar möglich, aber nicht streng beweisbar. Zur „Musik" gehört bei Demokrit freilich auch die „Grammatik" (*ἐγκύκλιοι λόγοι* sagt darum Thrasyllus a. a. O.); aber auch Archytas rechnet noch die „Grammatik" zur „Musik" (*V. S. 35 A 19 b, vgl. Beilage II S. 169*), der da offenbar von Demokrit abhängig ist. Archytas scheint auch sonst in seiner Musiktheorie unmittelbar an Demokrit anzuknüpfen. Dyroff (*Demokritstudien S. 252*) hat wahrscheinlich gemacht, daß die von Plato *Gesetze 653 D* besprochene Theorie, welche die Entstehung der Musik daraus ableitet, daß *τὸ νέον τοῖς σώμασι καὶ ταῖς φωναῖς ἡσυχίαν ἄγειν οὐ δύνασθαι*, von Demokrit ist. (*cf. Arist. de an. 404 a 12.*) Dasselbe sagt aber fast wörtlich ebenso Archytas (*V. S. 35 A 10*): *οὐ γὰρ δύναται τὸ νέον ἡσυχάζειν.*

24) Vgl. Anm. 1.

25) Plato, Rep. VII, 530 f.

26) Aristoteles, Polit. VIII, S. 1340 b 5.

S. 11. 27) Schelling, Philosophie der Kunst W. V., S. 501 ff.

27 b) Vgl. Pl. leg. S. 700 A ff.

S. 12. 27 a) Diels V. S. 35 A 19 b, vgl. Anm. 23 sowie Beilagen I—III.

28) s. Beilagen I—III.

S. 13. 29) Vgl. außer dem Timäus 38 ff u. ä. Stellen: Staat VII, 530 f., dessen eingehende Interpretation man in Beilage I findet.

S. 14. 30) Näheres Beilage I.

S. 15. 31) Vgl. unten S. 132 f.

32) Diese Selbstironie ist besonders deutlich bei Erörterung der sogenannten platonischen Zahl (Hochzeitszahl) im Staat VIII, 545 E.

33) „Materialien zur Geschichte der Farbenlehre", des zweiten Bandes erster historischer Teil. 3. Abtlg. (Überliefertes) S. 141 der Weimarer Sophien-Ausg., Band II, 3.

S. 16. 34) Über Aristoteles vgl. Musici scriptores gr. von Jan; vor allem de anima II, 8 S. 420 a 31 ff.; Topik I, 15 S. 106 a 25—107 a 40; Porphyrius in Ptol. Harm. I, 3 S. 227 (Wallis).

35) Ein interessantes Bruchstück aus Theophrasts Schrift „Über Musik" bei Porphyrius in Ptol. Harm. S. 240 ff. (Wallis).

36) Die Fragmente der Harmonik des Aristoxenus herausgegeben von Marquard S. 46, 20 (*vgl. Beil. I, S. 156 ff.*).

S. 17. 37) Das Nähere über diese Entwicklung in der Beilage IV.

37a) G. Révesz, Zur Grundlegung der Tonpsychologie, Leipzig 1913. Bisher hatte man an den Tönen nur ihre Höhe betrachtet, die sich in gleichbleibender Richtung stetig ändert und im gleichen Verhältnis mit der zunehmenden Schwingungszahl ansteigt. Die Höhe läßt sich daher durch die von der Physik feststellbare Schwingungszahl genau ausdrücken und als reine Quantität auffassen. Die eindimensionale Richtung ihrer Steigerung beherrscht auch das räumliche Bild von der „Tonleiter". Révesz hat nun durch psychologische Experimente festgestellt, daß neben der musikalischen Höhe (Quantität) — und außer Klangfarbe und Intensität — noch eine von der Höhe unabhängige musikalische Eigenschaft der Tonempfindung, nämlich die musikalische Qualität unterschieden werden muß. Bei der Aufeinanderfolge der Töne: c, d, e, f, g, a, h, c′, d′, e′, . . . usw. kehren in jeder Oktave mit periodischer Regelmäßigkeit Töne ähnlicher Empfindung wieder: denn c ist zwar von c′, c″, c‴ usw. der höheren Oktaven der „Höhe" nach verschieden, alle diese Töne aber haben dieselbe c-Qualität (Identität der Qualität). In jeder Oktave kehren also alle Tonqualitäten in der gleichen Reihenfolge wieder, und das will auch der griechische Ausdruck für Oktave „Diapason", d. h. „durch alle (Töne) hindurch" offenbar sagen. Wollte man ein adäquates Raumbild für die Anordnung der Töne in den Oktaven haben, so müßte man sie nicht wie die Sprossen einer „Leiter", sondern in einer Spirale anordnen, in der die Töne derselben Qualität immer übereinander zu stehen kommen. Man kann also definieren: Die musikalische „Qualität" ist bei normalem Hören eine periodische Funktion der Schwingungszahl, die musikalische „Höhe" steigt dagegen in gleichbleibender Richtung stetig mit zunehmender Schwingungszahl.

S. 18. 38) Diesen Hinweis sowie noch manche andere für die richtige Erfassung der griechischen Musik wichtige Belehrung verdanke ich dem Musikhistoriker Herrn Walter Laib, mit dem ich auch die wichtigsten Quellen der griechischen Musiktheorie durchgearbeitet habe.

I, 2. Die Entwicklung des Raumbewußtseins und des astronomischen Weltbildes.

S. 20. 39) Nach Aristoteles hat sich die Verwendung der Bühnendekoration erst seit Sophokles — also nach 468 — durchgesetzt, vgl. Artikel „Agatharchus" bei Pauly-Wissowa. Die Stelle aus Vitruv bei Diels V. S. 46 A 39 (*übersetzt Beil. XVI über Stereometrie*), vgl. Plut. d. an. c. 19.

40) Jener Zweig der angewandten Mathematik, den die Alten „Skenographie" oder auch „Optik im engeren Sinn" nannten (*Aristoteles, S. 78 b 37; 1078 a 14; vgl. Damian, Optik S. 28, 10 Sch.; Proklus z. Euklid S. 40, 13 Fr. cf. Hultsch, Heronis reliqu. S. 277, 17*). Die fachwissenschaftliche mathematische Literatur dieser Zeit scheint im dritten Jahrhundert v. Chr. schon zum größten Teil verschollen gewesen zu sein; darum kann man nicht erwarten, daß die Bibliothekare Alexandrias mathematische Fachschriften des Anaxagoras, wie es die über Perspektive und die Quadratur des Kreises gewesen sein müßten, noch gekannt haben (*vgl. Burnet, Early Greek Philos., deutsch. Ausg. S. 236*[5]), s. a. ob. S. 173[1].

S. 21. 40a) Vgl. V. S. 55 B 15b, 14b, c und Diels z. St.

41) Plutarch de commun. not. 39 p. 1079 E (*V. S. 55 B 155*) vgl. Archimedes ed. Heib. II[2] S. 428f. u. Anm. 120.

42) Rep. VIII, S. 528 A.

S. 22. 43) Näheres über die Entstehung und Entwicklung der Stereometrie siehe Beilage XVI.

44) Über diese Entwicklung vgl. Olschki, Geschichte der neusprachsprachlichen wissenschaftlichen Literatur, 1. Band: Literatur der Technik und der angewandten Wissenschaften. 1918; 2. Band: Bildung und Wissenschaft im Zeitalter der Renaissance. 1922.

46) Plutarch, Nikias, Kap. 23: *ὁ γὰρ πρῶτος σαφέστατόν τε πάντων καὶ θαρραλεώτατον περὶ σελήνης κατανγασμῶν καὶ σκιᾶς λόγον εἰς γραφὴν καταθέμενος Ἀναξαγόρας.* Vgl. V. S. 46 A 42 (10), vgl. ebda. A 77 und 76; 46 B 18.

47) Eudem fr. 95 (*Sp.*) = V. S. 2 A 19.

47a) Hippolytus I, 8, 10 bei Diels, Dox. 562 = V. S. 46 A 42.

S. 23. 48) Eudem fr. 98 (*Sp.*) = V. S. 46 A 75, vgl. Aristoteles de caelo II, 12 S. 292 a 3, cf. 291 a 31.

49) Sonne und Mond konnten daher nach ihrem Untergang für die Philosophen, die sie innerhalb der Fixsternkugel anordneten, nicht unter die Erde gehen, sondern mußten hinter den hohen Bergen des Nordrandes zurückwandern, um am nächsten Tage dort wieder von neuem aufzugehen (*Anaximenes V. S. 3 A 7* [6]). Bei anderen, wie vielleicht bei Anaximander (*V. S. 2 A 18 cf. 11* [5]) und Parmenides (*18 A 40a cf. 37, vgl. B. 10 und 11*) hatten Sonne, Mond und Venus außerhalb der Fixsterne ihre Stelle. Bei Parmenides scheinen die Weltkörper in der Reihenfolge Erde-Fixsterne-Mond-Sonne-Venus angeordnet. Die Zusammenfassung von Sonne, Mond und Venus zu einer Dreieinigkeit stammt wahrscheinlich aus dem chaldäisch-babylonischen Weltbild. Sie findet sich auch bei Demokrit (*vgl. Cumont, N. Jahrb. f. kl. Alt. 1909 und Boll bei Pauly-Wiss. unter Hebdomas*). Im übrigen sind die astronomischen Anschauungen dieser frühen Philosophen so schlecht überliefert, daß es schwer ist, sich ein klares Bild von ihnen zu machen. Nur soviel sieht man bei exakter Analyse der Fragmente, daß bei ihnen von der richtigen Anordnung der Planeten oder gar der sog. Sphärenharmonie noch keine Rede ist, was ja außerdem Eudem fr. 98 Sp. (*oben Anm. 48*) bezeugt. Die Doxographen, vor allem der „Posidonianer", haben freilich die späteren Ansichten — ganz wie bei der Gestalt der Erde, vgl. Beilage VI — schon in die archaische Philosophie hineinzudeuten versucht, da sie sich ein anderes Weltbild als ihr eigenes nicht mehr recht vorstellen konnten, und dadurch sind gerade ihre Berichte über jene früheren kosmologischen Systeme ganz unverständlich und unbrauchbar geworden.

50) Daß die Wirklichkeit geradezu für „perspektivisch" erklärt wird (*τὰ ὄντα σκηνογραφίᾳ ἀπεικασαν*), ist allerdings erst von späteren Demokriteern (*Anaxarchus und Monimus bei V. S. 59 A 16*) ausdrücklich überliefert. Aber diese Anschauung wird schwerlich Demokrit fremd ge-

wesen sein; denn wir sehen aus Platos frühesten Schriften, daß schon damals (im Anfang des 4. Jahrhunderts) in den Kreisen der Philosophen, vorzüglich der abderitischen Schule, die Lehre von der Subjektivität der Sinneswahrnehmung mit Vorliebe durch das Beispiel der Perspektive und der optischen Täuschung erklärt wurde (*Protagoras 356 C ff. cf. Staat VII, 523 B und X, 602 C, Philebus 38 C, vgl. Arist. Met. Γ 5 S. 1010 b 5*).

51) ὄψις γὰρ ἀδήλων τὰ φαινόμενα Sext. Emp. adv. M. VII, 140 (vgl. 374 u. III, 23, 58) = V. S. 46 B 21 a u. 55 A 111. Über die Bedeutung des Terminus ἄδηλον bei Anaxagoras vgl. 46 A 39 (*de incerta re certae imagines; cf. 46 A 66* [Gegensatz ist ἔνδηλον 46 B 1, 11, 12 fast so viel wie „aktuell"]). Bei Demokrit ist der Terminus auch häufig gebraucht. 55 A 111, 112, 148, ferner 55 B 295. ἄδηλον hat öfters fast die Bedeutung von „potentiell". Vgl. übrigens auch Dyroff, Demokritstudien S. 97.

S. 24. 52) V. S. 47 A 4, 55 A 94. Näheres darüber und über die Entdeckung der Kugelgestalt siehe Beilage V.

S. 28. 53) Cf. Plato leg. 821 C f.

54) Ebda. 821 A.

55) Cf. V. S. 35 A 5.

S. 29. 56) Leg. XII, 966 E ff.

56 a) Leg. X, 893 ff., Phädr. 245 C f.

57) Anaxagoras: V. S. 46 A 71 u. ö. Demokrit: ebda. 55 A 85, 87, Diog. L. IX 32 f., 34 = V. S. 54 A 1, 55 A 1 und B 5.

58) Das fehlende Stück heißt etwa: „Wenn man diese Dinge mit wirklich wissenschaftlicher Gründlichkeit betrachtet — so gottlos ist kein Mensch von Natur, der dabei nicht gerade das Gegenteil von dem an sich erfahren würde, was der (philosophische) Pöbel (Demokriteer) sich davon erwartet. Der denkt freilich, daß, wer sich mit solchen Gegenständen, mit Astronomie und den anderen dazu gehörigen strengen Wissenschaften beschäftigt, den Glauben an Götter verlieren müßte, wenn er sieht, wie die Dinge durch strenge Naturnotwendigkeit entstehen können und ohne die Absicht eines zielbewußt auf das Gute gerichteten Willens (*wie vor allem Demokrit 55 A 68, 69, vgl. leg. 888 E ff., 886 D, Soph. 265 C f., Phileb. 28 D u. ö., Zeller I, 2⁶ S. 1078*). . . . Aber wie gesagt, gerade das Gegenteil davon tritt ein."

59) Demokrit V. S. 54 A 6 und 57 A 2.

S. 30. 60) Vgl. Aristoteles, Himmel II, 10 ff.

S. 31. 60 a) Kepler, Prodromus (1596) cap. 21.

61) Näheres über die Entdeckung der wahren Planetenbewegung, die wir (*vgl. Theo Sm. 61, 11 Hiller = V. S. 35 A 19 a*) wohl Archytas selbst zuschreiben dürfen, siehe Beilage VII.

S. 33. 62) Kepler, Harmonik der Welt, Vorrede zum 5. Buch (*Opera omnia, ed. Fritsch Bd. V, 268*).

S. 34. 63) Theo Sm. a. a. O. = V. S. 35 A 19 a.

64) Es ist die Proportion, die er im Timäus (*31 C*) „Das Band" (δεσμὸν) der Welt nennt. Sollten wir unter den „Weisen" hier nicht ebenso wie Gorgias 493 A (*vgl. S. 151*[1], *298*[1]; *Anm. 124, 219*) Archytas und die Pythagoreer seines Kreises zu verstehen haben?

S. 35. 65) ἐναντία δύναμις (*Timäus 38 D*) — eine Kraft, die im Mythus des Staates (*617 C*) offenbar durch die Parze Lachesis personifiziert ist.

66) Fr. 96 Sp. bei Simplicius in Arist. cael. S. 488, 19 Heiberg, cf. 492 f. (nach Heraklides vom Pontus?).

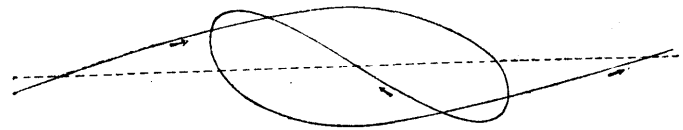


Fig. 18. Scheinbare Bahnschlinge des Saturn (nach Schiaparelli). 10 mal überhöht.

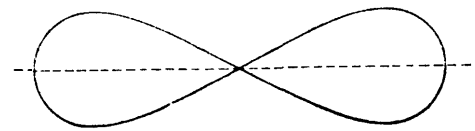


Fig. 19. Projektion der „Hippopede" auf die xy-Ebene (nach Künssberg, Eudoxus 1888. Fig. 9).

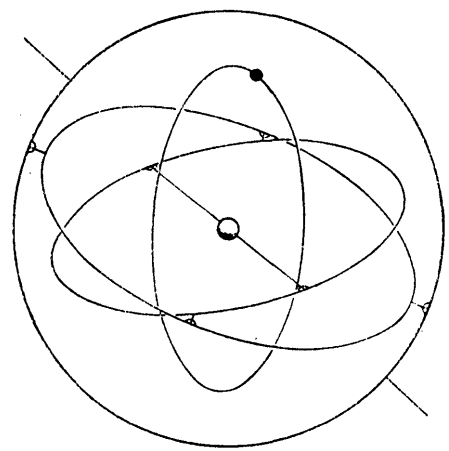


Fig. 20. Der Eudoxische Sphärenmechanismus. (Modell nach Künssberg, Eudoxus. Fig. 3).

67) Schiaparelli, Le sphere omocentriche di Eudosso, Deutsche Ausgabe (Abhdlg. z. Gesch. d. Math.) S. 164.

68) Eudoxus schlug offenbar dieselbe Methode der mechanischen Darstellung ein, die wir auch bei Archytas (*cf. Beilage VII S. 204*) als wahrscheinlich annahmen, und suchte zunächst die Kurve geometrisch zu definieren, die die Planeten bei ihren Bahnschlingen beschreiben. Er nannte diese Art

von Kurve „Hippopede", d. i. Pferdefessel — nach Schiaparelli a. a. O. eine sphärische Epicycloide (*vgl. Figur 18, 19*) — und es gelang ihm, diese Kurve als die Bahn eines Punktes, der eine aus vier verschiedenen Bewegungen kombinierte besitzt, zu konstruieren. Diese zusammengesetzte Bewegungsbahn stellte er mechanisch durch vier ineinander aufgehängte im entgegengesetzten Sinne und um verschiedene Achsen rotierende Kugeln (Sphären) dar (*Fig. 20*). Es ist das berühmte geozentrische System der revolvierenden Sphären, das Aristoteles seinem philosophischen Weltbild zugrunde gelegt hat (*vgl. Met. XII, 8*) und das durch ihn für Jahrtausende das Bewußtsein der Welt beherrschte. Indessen faßt Aristoteles als spekulativer Philosoph die Sphären, die Eudoxus rein mathematisch ideell verstanden hatte, als wirklich existente Naturgebilde auf. Darin besteht überhaupt für den Griechen der Unterschied zwischen „physischer" und „mathematischer" Betrachtung eines und desselben Gegenstandes: während den Mathematiker etwa bei der Erde nur die mathematische Gestalt der Kugel, ihre Größe, Distanz oder ähnliches interessiert, handelt es sich nach damaliger Auffassung für den „Physiker", d. i. Naturphilosophen, um die Beschaffenheit und Qualität dieser Kugel als die Grenze eines wirklichen physischen Körpers (*Aristoteles Physik II, 2 Anf. vgl. unten S. 66, 195*).

69) Tim. 40A, vgl. Beilage VIII. Es läßt sich wenigstens annähernd erschließen, auf welchem Wege die Griechen so überraschend früh zur Erkenntnis der Erdrotation gelangt sein mögen. Wir sehen aus dem Timäus Platos (*40D*), daß die Astronomen seiner Zeit sich mechanischer Modelle (*μιμήματα*, sonst *σφαῖραι* genannt) bedienten. Bei der Schilderung des kosmischen Mechanismus im Schlußmythus des Staates hat Plato offenbar ein solches Planetarium vor Augen. Neben der allgemeinen Kinetik (Sphärik) und der Gleichgewichtslehre war die Konstruktion solcher Tellurien oder „Sphären", wie man sie nannte, eine der Aufgaben der antiken Mechanik (*Proklus z. Euklid S. 41 Fr., vgl. Beil. XVII, 237*). Von diesen Sphären ist die von Archimedes hergestellte besonders berühmt gewesen, bei der durch eine einzige Umdrehung die Bewegungen der verschiedenen Himmelskörper sich selbsttätig darstellten (*Cic. Rep. I, 14, 21; Tusc. I, 25, 63; de nat. deor. II, 35, 88; Hero b. Pappus VIII, 307 [Hultsch]; Hero II, 223 Schm. etc.*). Auch dem Gleichnis von der Weltspindel im Schlußmythus von Platos Staat liegt ein mechanisches Modell (des Archytas?) zugrunde; dieses ist im Vergleich zu jenem automatischen Planetarium freilich noch sehr primitiv: acht ineinander passende, um eine gemeinsame Achse drehbare Halbkugelschalen (*κάδοι*), die die Fixsternsphäre, die Bahnen von Sonne, Mond und der fünf Planeten darstellen, werden durch die Hände der Demonstratoren — im Mythus durch die rechte Hand der Klotho, die linke der Atropos und beide Hände der Lachesis versinnbildlicht — in die entsprechende Bewegung versetzt. Bei dieser umständlichen Demonstration mußte man bald merken, daß man die betreffenden Erscheinungen ebenso leicht, ja fast leichter hervorbringen konnte, wenn man, statt den ganzen Mechanismus durch die äußere Schale zu bewegen, diese stillstehen und die Erde dafür sich um die Achse des Ganzen drehen ließ (*vgl. Anm. 79*).

S. 36. 70) Näheres siehe Beilage IX—XIII.

S. 37. 71) Zugleich weichen in diesem System die Grenzen der Weltkugel ins Unendliche. Die Entfernung der Erde von ihr mußte von den Astronomen, die es vertraten, natürlich als unendlich angenommen werden, da ja trotz der Bewegung der Erde sich — mit den damaligen Mitteln — keine Parallaxe der Fixsterne feststellen ließ. Aristoteles betont das im Himmel (*II, 13, Anf. S. 293a 20ff.*). Um so unehrlicher ist es von ihm, wenn er wenige Seiten später (*II, 14, Anf. S. 296b 4ff.*) das Fehlen einer Parallaxe als Beweis gegen die Theorie von der Bewegung der Erde ausspielt.

72) De revolutionibus orbium coelestium (*Ausg. 1873 S. 57f.*).

73) Kopernikus schreibt „Niketas", gemeint ist das Fragment V. S. 37A 1 (= *Heraklides Pont., Fragment 55 Voß*).

74) Aëtius III, 13, 1—3 (*Doxographi 378 = V. S. 32A 21 und 38A 5*).

75) Kopernikus liest *ἐνιζωνιαμένην* wie cod. A; die richtige Verbesserung *ἐνηξονιαμένην* hat erst Reiske gefunden.

S. 38. 76) Vgl. Heraklidesfr. 49 V. = Simplicius z. Phys. S. 292, 21 D. *παρελθών τις ἔλεγεν*. So ist wohl mit Boeckh, Kosm. Syst. Pl. S. 139 u. Voß S. 62, 65 zu lesen.

77) Phädo S. 108C, vgl Beil. V.

78) Aristoteles Himmel II, 13, Anf. u. Theophrast bei Plutarch. Numa c. 11 u. Platon. Fragen 8 (*cf. Beil. IX*).

79) Es ist ein merkwürdiger Zufall, daß ein Archedemus auch unter den Hauptvertretern der Kreisbewegung der Erde von Simplicius (*z. d. caelo 513, 7 H.*) genannt wird. Fast könnte man meinen, den Namen des griechischen Kopernikus zu haben. Es ist nur leider kein Zweifel, daß Simplicius hier den späteren Stoiker dieses Namens im Sinne hat, der auch die Erdbewegung gelehrt haben soll. (*Aëtius II, 4, 17 s. unten Anm. 95*), man müßte denn bei Simplicius ein arges Mißverständnis seiner Quelle annehmen, eine Annahme, die völlig grundlos wäre. (Nach dem 2. [sicherlich gefälschten] Brief hätte Plato den erstgenannten Archedemus mit dem Auftrage nach Syrakus gesandt, dem Dionys eine kleine Sphaira [Planetarium?] zu demonstrieren. Derselbe Archedemus wird es jedenfalls auch sein, der dem Xenokratischen Dialog „Über die Gerechtigkeit" [*Diog. L. IV, 13 = Heinze Xen. S. 158, 49*] seinen Titel gegeben hat.)

80) Vgl. Platos 7. Brief 339A = V. S. 35A 5.

S. 39. 81) De caelo II, 8—14.

S. 40. 82) Plato Staat VI, 509D ff., vgl. Aristoteles Physik S. 194a 1f.

83) z. B. Physik II, 2; De anima I, 1 ex.; Metaphysik XIII u. ö.

84) Metaphysik III, 2 Schl.; IV 5, 1010b 1ff.; Himmel III, 1 S. 306a 1ff.; IV, 2 S. 308b 36f.; Entstehen und Vergehen I, 2 S. 316a 1; I, 8, 325a 1ff.; cf. V. S. 55B 26.

85) Metaph. IV, 4, 1010a 23 u. ö.; Entstehen usw. S. 328a 28: das Quale ist bei Aristoteles, wie Zeller II b[3] S. 272, 2 nach Trendelenburg bemerkt, der Form, das Quantum der Materie verwandt, die Qualität ist also als das höhere Prinzip der Quantität überlegen. Vgl. auch Theophrast bei Porphyrius z. Ptolem. Harm. 5, 240ff. Wallis (*s. Anm. 35 zu S. 16*).

S. 41. 86) Über Entstehen usw. S. 316a 5; cf. Metaphysik S. 986a 8 u. Pol. S. 1316a 1f.

87) Arist. Himmel II, 13, Anf. (*s. oben Anm. 71*), vgl. Seleukus Erythräus und Heraklides Pont. fr. 57 (*Voß*) = Aëtius II, 1, 5 und Aristarch bei Archimedes, Sandrechnung Anf.

88) Vgl. z. B. Eratosthenes bei Theo Sm. S. 105 u. 142 ff. (*Hiller*).

S. 42. 89) Cf. Epinomis S. 983 A.

S. 43. 90) Vgl. Aristoteles „Himmel" II, 13 f.

91) Die Stelle, an der Kopernikus Aristarch als seinen Vorgänger erwähnt (*Schluß von I, 10*), ist nur im Manuskript erhalten (*abgedruckt in der großen Ausgabe von 1873*), dagegen merkwürdigerweise für den Druck gestrichen. Das 16. Jahrhundert faßt trotzdem allgemein die Lehre des Kopernikus als eine bloße Erneuerung der antiken Aristarchs auf (*Olschki, Wissenschaft und Bildung im Zeitalter der Renaissance in Italien 1922, S. 59, 134 u. ö.; vgl. auch Keplers Einleitung zur neuen Sternkunde*). Das Gleiche gilt auch von dem System Tycho de Brahes. Der junge Kepler mußte in dessen Auftrage jene „Verteidigung gegen Reymers Bär" schreiben (*Opp. omn. I, 236 ff.*), in der er, um den nur zu begründeten Vorwurf zu widerlegen, daß schon Apollonius von Pergae dieses System angegeben habe, zu sehr merkwürdigen Mitteln greifen mußte (*vgl. Kap. III, a. a. O. S. 265*); aber auch Kopernikus kannte das sogenannte „ägyptische System" (*a. a. O. I, 10*). Vgl. darüber Anm. 93.

S. 44. 92) Plutarch, Gesicht im Mond, c. 6 S. 923 A.

92 b) Vgl. Anm. 91.

93) Die sachlichen Argumente Aristarchs sind auf Kleanthes offenbar nicht ohne Eindruck gewesen; so werden wir es wenigstens verstehen dürfen, wenn er im Gegensatz zu den andern Stoikern der Sonne den Rang als eigentlich leitende Macht der Welt zugesteht (*Aëtius II, 4, 16; Diog. L. VII, 139 u. ö.*). Indessen, man wußte auch dieses Motiv mit Benutzung einer schon von Aristoteles gebrauchten, recht sophistischen Unterscheidung („*Himmel*" *S. 293 b 5 f.*) geschickt für das geozentrische Weltbild umzubiegen: „Wenn die Sonne auch durch ihre Größe sich als physischer Mittelpunkt, gleichsam als das Herz der Welt erweist, so braucht sie darum noch nicht ihr mathematischer (ihr Nabel) zu sein", so etwa heißt es in einer Stelle bei Theo S. 187, 18 Hiller (*vgl. Boericke, Quaestiones Cleomed. Dissert. 1905 S. 42*). S. u. S. 321.

Die eben genannte naturphilosophische Überlegung dient nun aber an der angeführten Stelle bei Theo zur spekulativen Begründung eben jenes geozentrischen Mittelsystems, in dem die Sonne um die Erde kreist und um die Sonne wieder als Mittelpunkt sich Venus und Merkur (und die anderen Planeten?) bewegen. (*Theo III, 33 S. 187, 17 H., vgl. Tannery, Recherches usw. S. 259 ff.*). Hier ist also ganz wie bei Kleanthes die Sonne und nicht wie bei Aristoteles und auch bei den Stoikern der Fixsternhimmel das eigentlich bewegende und „führende" Prinzip der Welt. Wahrscheinlich hat somit Kleanthes dieses im Altertum den „Ägyptern" — d. i. wohl alexandrinischen Astronomen des 3. Jahrhunderts — zugeschriebene Mittelsystem (*Macrobius, Somnium Scip. I, 10*) gegen Aristarch ausgespielt und seine Wahrheit durch jene bei Theo erwähnten spekulativen Reflexionen „physisch" zu beweisen gesucht (*so auch Boericke a. a. O.*). Aber er wird

es schwerlich selbst erfunden haben. Das werden wir nur einem Mathematiker und Astronomen von Fach zutrauen. Wer das gewesen ist, läßt sich nicht mehr feststellen. Jedenfalls ist der in diesem System enthalteue Begriff des Epizykels — denn die Planeten umkreisen hier einen Mittelpunkt (die Sonne), der sich selbst wieder auf einem Kreise bewegt, sie beschreiben also einen Epizykel (Ekzenter), — oder wenigstens die ausgeführte mathematische Theorie des Epizykels im wesentlichen von dem Mathematiker Apollonius von Pergae (2. Hälfte des 3. Jahrhunderts) und zwar wahrscheinlich doch gerade um dieses Mittelsystem theoretisch zu begründen, geschaffen worden (*vgl. u. a. Tannery a. a. O S. 258 ff.*). Wie Tycho auf Kopernikus, so folgt also Apollonius auf Aristarch (*vgl. Anm. 91*). Vor Apollonius findet sich keine Andeutung der Epizykel- oder Ekzentertheorie. Das hindert freilich Neupythagoreer wie Nikomachus und diesem folgend Jamblichus nicht, ihre Kenntnis schon den „Pythagoreern" zuzuschreiben. (*Simplic. z. Himmel, S. 507, 13 H; vgl. Proklus, Hypotyposis S. 18, 1 Manitius*).

S. 45. 94) Auf den Keplerschen Gedanken, diese Ekzentrizität mit der heliozentrischen Theorie zu verbinden, scheint im Altertum niemand gekommen zu sein.

95) Archimedes (gest. 212 a. Chr.), dessen berühmtes Planetarium beweist, wie sehr er sich auch mit dem Planetenproblem beschäftigt hat, legt in seiner Sandrechnung die Hypothese Aristarchs zugrunde, und nicht viel später wird jener Stoiker Archedemus zu setzen sein, der das bewegende Prinzip der Welt im Gegensatz zu Kleanthes in die Erde legt (*Aëtius II, 4, 17 = Dox. 332 b 26*), also diese wohl um die Sonne kreisen ließ (*vgl. Anm. 79*). Endlich ist dann die von Aristarch bloß als Hypothese aufgestellte Theorie von dem Mathematiker Seleukus von Erythräa („mathematisch" oder „physisch"?) bewiesen worden (*Plut. platonische Fragen 8*).

96) Seleukus hat nach Aëtius III, 17, 9 eine Theorie von Ebbe und Flut gegeben, die — ähnlich wie später Descartes — diese Erscheinung schon richtig aus der Anziehung der Wassermassen (bzw. der sie zusammenpressenden Atmosphäre) durch den Mond erklärt. Es könnte also sein Beweis der heliozentrischen Hypothese auch schon auf der Gravitationskraft beruht haben, d. i. auf der Einsicht, daß die größte Masse (die Sonne) auch den Mittelpunkt des Gravitationssystems bilden müßte und die Kreisbewegung der Planeten also eine Wirkung der Schwerkraft sei (*vgl. Timäus 80 A, 63 B f., s. Plut. plat. Fr. 7 und Boll, Sonne im Glauben der Völker [1922] S. 21.*)

97) Dieser große Astronom darf freilich nicht einfach als Vertreter des aristotelischen geozentrischen Weltbildes angesehen werden. Unvoreingenommen unterzieht er alle bisher aufgestellten Theorien, also die des Aristarch bzw. Seleukus (*Strabo S. 6 C.*) ebenso wie die des Apollonius (*cf. Ptol. Synt. XII, 2*) einer gewissenhaften Prüfung und findet, daß keine dieser Hypothesen die Phänomene, wie sie sich der Beobachtung darbieten, ganz erklärt, (*Ptol. a. a. O. IX, 2*); er hielt das damals vorliegende Material an genauen Beobachtungen überhaupt für zu ungenügend, um auf ihm so kühne Theorien zu wagen, und schuf sich durch eigene Beobachtung erst eine zuverlässige

Grundlage. Von ihr aus konnte er dann beweisen, daß Sonne und Mond sich auf ekzentrischen Kreisen um die Erde bewegen — und das ist ganz richtig, denn es ist ja gleichgültig, ob man annimmt, daß sich die Sonne um die Erde, oder diese um die Sonne bewegt —; was dagegen die Planeten angeht, so verzichtete er darauf, eine Theorie aufzustellen und begnügte sich, seine Beobachtungen „zum bequemeren Gebrauch zusammenzustellen" (*Ptol. a. a. O. IX, 2 S. 210 Heib.*). Man wird den unbestechlichen Wahrheitssinn, der diesen Forscher tatsächlich davor bewahrt hat, etwas astronomisch Falsches zu sagen, mit Ptolemäus bewundern und doch in dem Übermaß vorsichtiger Kritik ein Anzeichen dafür sehen dürfen, daß die griechische Wissenschaft damals den Schwung des Gedankeus, der sie zu Platos Zeiten beseelte, eingebüßt hatte, um immer mehr der Resignation und platten Empirie zu verfallen. Als Hipparch seine Beobachtungen seinen Zeitgenossen vorlegte, hätte das zum mindesten den anderen Astronomen eine Aufforderung sein müssen, dem Problem der Planetenbewegung endgültig zu Leibe zu gehen, sowie ja auch Kepler mit Hilfe der Aufzeichnungen Tycho de Brahes seine Planetengesetze gefunden hat. Aber der Zeit Hipparchs fehlte eben der Kepler, den die Situation der astronomischen Wissenschaft gerade damals gebieterisch verlangte.

I, 3. Entwicklung des Begriffs vom Unendlichen.

S. 47. 98) Theophrast, Phys. opin. fr. 2 (*Dox. 476 = V. S. 2 A 9 f.*) *Ἀναξίμανδρος . . . τὴν γένεσιν ποιεῖ ἀποκρινομένων τῶν ἐναντίων . . . διὸ καὶ τοῖς περὶ Ἀναξαγόραν τοῦτον ὁ Ἀριστοτέλης συνέταξεν.* Vgl. Theophrast fr. 4 = V. S. 46 A 41; V. S. 2 A 1, 15, 19; ferner Aristoteles Metaph. A, 2, 1069 b 19 (= *V. S. 46 A 61*), dazu V. S. 46 A 41, 52, 60; 46 B 1, 4, 6; cf. Parmenides fr. 8, 5; 9, 3 (*V. S. 18 B 8*) u. ö. Die entgegengesetzte Ansicht vertritt Demokrit (*bei Arist. Metaph. A, 1, 1069 b 22 = V. S. 55 A 57*) „*ἦν ὁμοῦ πάντα*" *δυνάμει, ἐνεργείᾳ δ' οὔ.*

99) Fragment 3 bei V. S. 46 B 3; ich lese mit Zeller *τομῇ.*

S. 48. 100) Plut. d. exil. c. 17, 607 F. = V. S. 46 A 38. Die Nachricht, daß Anaxagoras „im Gefängnis" die Quadratur des Zirkels „konstruierte" (*d. h. hier ἔγραφε, vgl. Burnet, Early gr. Ph., dtsch. Ausg. S. 236*[6]), deutet freilich auf eine spätere Quelle, die den Gegenstand etwas novellistisch behandelt zu haben scheint. Daß Mathematiker gerade im Gefängnis die Muße für ihre Forschungen finden, war ein beliebtes Motiv solcher Schriftsteller gewesen, und Diels verweist mit Recht dabei auf Hippokrates von Chios (*V. S. 30 A 2*). Aber wenn dieser Zug auch kaum Anspruch auf historische Glaubwürdigkeit machen kann, so braucht darum noch nicht daran, daß Anaxagoras wirklich „die Quadratur des Kreises konstruiert hat", gezweifelt zu werden, vielmehr setzt jene Erzählung diese Entdeckung des Anaxagoras offenbar als allgemein bekannt voraus und schmückt sie nur in bestimmter Art aus. Der Zeit des Anaxagoras kann sie jedenfalls zugetraut werden, denn Hippokrates von Chios — eine Generation nach Anaxagoras — verwendet sie schon (*Simplic. z. Physik S. 61, 8 Diels*); und das Exhaustionsverfahren — dem Inhalt des Kreises durch einbeschriebene Polygone mit wachsender Seitenzahl immer näher zu kommen — durch das eben der Satz, daß der Inhalt zweier Kreise sich wie die Quadrate ihrer Durchmesser verhalten, bei Euklid XII, 2 bewiesen wird, kennt schon Antiphon der (ältere) Zeitgenosse des Sokrates (*Aristoteles Phys. 185 a 14 u. Simplic. z. St. vgl. V. S. 80 B 13*). Bei Euklid XII, 2 beruht nun der Beweis dieses Satzes von der „Quadratur" auf dem aus dem eudoxischen Postulat abgeleiteten Satze, „daß es keine kleinsten Größen gibt" (*Euklid X, 1*) und in dieser Euklidschen Fassung geht der Beweis, wie allgemein angenommen, auf Eudoxus zurück; da nun aber Anaxagoras, wie wir gesehen haben, diesen selben Satz schon fast mit denselben Worten wie Eudoxus bzw. Euklid ausspricht, ja sogar zum obersten Prinzip seiner ganzen Philosophie macht, so steht der Annahme nichts im Wege, daß er auch das Problem der Quadratur des Kreises schon in derselben infinitesimalen Weise gelöst habe, wie später Eudoxus, der überhaupt in vielem auf Anaxagoras zurückgeht (*Aristoteles, Met. S. 991 a 7, vgl. unten Anmerkung 144 zu S. 64*). Dann wäre aber Anaxagoras einer der Schöpfer des antiken Exhaustionsverfahrens und damit der Vater der Infinitesimalmethode überhaupt.

101) Zu diesen wenigen gehört Tannery, Pour l'histoire de la science hellène S. 283 ff. und Burnet, Early Greek Philosophy S. 241, deutsche Ausgabe. Die Kritiker Tannerys, wie Capelle (*Neue Jahrb. f. kl. Alt. 1919, 172*) verfügen meist nicht über die mathematischen und philosophischen Voraussetzungen, um die Ansicht, die sie so heftig bekämpfen, auch nur zu verstehen. Freilich ringt Anaxagoras noch mit dem Ausdruck; so klingt manches atomistisch, was dynamisch gemeint ist.

S. 49. 102) *ὁμοῦ πάντα* fr. 1, 4 und 6 = V. S. 46 B 1, 4, 6; cf. V. S. 46 A 60 61, 52, denselben Ausdruck gebraucht auch schon Parmenides fr. 9, 3 und 8, 5.

103) D. h. ich kann seine Qualitäten nicht, wie es die atomistische Chemie als oberstes Axiom aufstellt, räumlich durch Teilung isolieren. Das kleinste Teilchen Wasser ist immer noch Wasser und mit dem Ganzen qualitativ identisch. Hauptstelle Aristoteles Physik *Γ*, 4 u. de gen. et corr. A 1 (*cf. Aëtius I 3, 5*) = V. S. 46 A 45, 46.

104) *σπέρματα* V. S. 46 B 4, Z. 2 u. 14; cf. Arist. Himmel *Γ*, 3 = V. S. 46 A 43 vgl. 46.

105) Cf. V. S. 46 A 39; „sinnlich wahrnehmbar" d. i. *ἔνδηλον*; der Gegensatz ist *λόγῳ θεωρητὰ μόρια* b. Aet. I 3, 5 (*V. S. 46 A 46*) vgl. Anm. 51.

106) *πάντα παντὸς μοῖραν μετέχει* 46 B 6; *μοῖρα* (Anteil) nicht *μόρια* (Teilchen)!

107) *πάντα ἔγνω Νοῦς καὶ ὁποῖα* (die Qualitäten, welche) *ἔμελλεν ἔσεσθαι καὶ ὁποῖα ἦν, ἅσσα νῦν μὴ ἔστι καί ὁποῖα ἔστι* V. S. [3], 46 B 12 S. 405 Z. 2 f.

108) V. S. 46 B 6, cf. 46 B 3.

S. 50. 109) 46 B 8.

110) Vgl. vor allem 46 A 45.

111) *οὐδέν ἐστι ὅμοιον οὐδενί* 46 B 12 ex.

112) Brief an Huyghens v. 10./20. März 1693 (*Math. II, 156*) nach der Übersetzung von Buchenau (*Philos. Bibl. 108 S. 46, vgl. ebenda S. 44, 40 u. a. m.*).

113) Monadologie § 61; Natur u. Gnade § 3 u. ö. Das von Leibniz zitierte Hippokrateswort ist möglicherweise von Anaxagoras beeinflußt, so daß eine mittelbare Wirkung von Ideen des Anaxagoras nicht undenkbar wäre.

114) Tannery war also völlig im Recht, die Naturauffassung von Anaxagoras mit der von Kant zu vergleichen — wenn man auch den Vergleich mit Leibniz vorziehen wird — und hat wahrhaftig nicht den Hohn verdient, mit dem ihn Verständnislosigkeit deshalb überschüttet hat.

S. 51. 115) Cf. V. S. 46 A 68 u. 69.

S. 52. 116) Darauf hat meines Wissens zuerst Ingeborg Hammer-Jensen a. a. O. S. 103 u. 211 f. hingewiesen; die Stelle ist: Aristoteles, Entstehen und Vergehen I, 2 S. 315 b ff.; Zeller I⁶2 1058¹ vergleicht noch Physik I, 3 S. 187 a 1.

S. 53. 117) Es ist der Gegensatz von *τό κενόν, οὐδέν, ἄπειρον* und *τὸ δενί, ναστόν, ὄν*, wie ihn lichtvoll Aristoteles in seinem Buch über Demokrit (*fr. 208 Rose*) auseinandergesetzt hat (*V. S. 55 A 37, vgl. 55 B 156*).

118) 55 B 155.

119) Cf. Archimedes „Quadr. d. Parabel" Anf.

S. 54 120) *περὶ μηχαν. θεωρημάτων* bei Archimedes, Heiberg II² S. 428 f. Demokrit hat, wie Archimedes (*a. a. O.*) berichtet, diesen Satz zwar auf dem beschriebenen Wege zuerst gefunden, er hat ihn aber noch nicht „beweisen" können. Den eigentlich „geometrischen" Beweis habe eben erst Eudoxus auf Grund seines (sich gerade gegen Demokrit richtenden) Axioms (*s. oben S. 59 f.*) gegeben. Dieses Zeugnis des Archimedes — und dieser größte mathematische Kopf der Griechen mußte freilich für das mathematisch Wesentliche an den Leistungen seiner Vorgänger ein ganz anderes Verständnis haben als selbst ein Philosoph wie Eudem — ist für die Beurteilung der inneren Entwicklung der griechischen Mathematik von größter Wichtigkeit: Am Anfang dieser Entwicklung steht darnach nicht Pythagoras, auch kein Pythagoreer, sondern — horribile dictu — der Materialist Demokrit. Die prinzipielle Bedeutung des speziellen Problems des Kugelvolumens, wie andererseits der Kreisquadratur (das Kugelvolumenproblem stellt gewissermaßen das stereometrische Gegenstück zur Kreisquadratur vor), besteht darin, daß bei diesen beiden Aufgaben den griechischen Mathematikern das mathematische Infinitesimalproblem zuerst aufstieß. Sie sind nämlich, wie es Archimedes formuliert, mit der Aufgabe identisch, „eine gradlinig begrenzte Fläche zu finden, die einem gegebenen Kreis bzw. einem gegebenen Kreisfragment (*vgl. V. S. 30 A 4*) gleich ist" (*cf. „Quadr. d. Parab." Anf.*), also sind sie nur auf infinitesimalem Wege, d. h. durch Zurückführung des Kreises auf ein ihm ein- oder umschriebenes Polygon von unendlich großer Seitenzahl lösbar (*vgl. Euklid XII, 2 und 10*). Diese Zurückführung beruht auf der Vorstellung, daß wenn die Seitenzahl des Polygons ins Unendliche wächst, der Unterschied zwischen seiner Fläche und der des Kreises einmal kleiner als jede angebbare Größe werden muß, also auf dem Anaxagoreischen, von Eudoxus wieder der Mathematik zugrunde gelegten Prinzip, „daß es keine kleinsten Größen gibt" (*cf. Euklid X, 1*). Der geometrische Beweis des Satzes vom Kegelvolumen konnte also gar nicht von Demokrit, sondern erst von Eudoxus gegeben werden, da er auf dem infinitesimalen Axiom beruht und dieses Axiom den schärfsten Gegensatz zu Demokrits Atomismus vorstellt. Da es aber in der Tat schon von Anaxagoras, jedenfalls zu seiner Zeit zur Lösung des Problems der Kreisquadratur, wie es in der Anm. 100 wahrscheinlich wurde, benützt worden ist, so wird sich das Verdienst des Eudoxus um die Ausbildung der Infinitesimalmethode darauf beschränken, daß er das schon früher zur Lösung der Kreisquadratur verwendete Exhaustionsverfahren erst in seiner allgemeinen mathematischen Bedeutung erfaßt und auf die inzwischen erschlossenen Probleme der Stereometrie übertragen hat; indem er so dieses Prinzip zum „geometrischen" Beweise der von Demokrit auf „physischem" Wege entdeckten Sätze vom Kegel- bzw. Pyramidenvolumen verwandte, fand er seine berühmten Theoreme, die, wie Archimedes urteilt, „von allen seinen stereometrischen Beweisen als die am sichersten bewiesenen gelten" (*Kugel und Zylinder, Anf.*) und durch die er der eigentliche Schöpfer der antiken Infinitesimalmethode geworden ist.

121) Demokrit leugnet die Kontinuität und unendliche Teilbarkeit des Raumes und leugnet damit das geometrische Grundaxiom, das den Raum erst als mathematischen konstituiert (*vgl. Aristoteles Himmel III 8, S. 303 a 21; Physik VI, 1 und III, 6; VIII, 10*). Für ihn kann es also konsequenterweise nichts Reales geben, was der geometrischen Definition des Raumes, der „Punkte" (d. i. „das, wovon es keinen Teil gibt" *Euklid I, Def. 1*), der „Geraden", des „Kreises" usw. genau entspricht: denn für Demokrit ist nicht der unkörperliche Punkt, sondern gerade das körperliche Atom das, „wovon es keinen Teil mehr gibt". Darum heißt es bei Aristoteles von der abderitischen Auffassung der Geometrie: „Nichts Empirisches ist in dem Sinne gerade oder gekrümmt, wie es der Geometer definiert (*λέγει*). Auch der Kreis berührt das Lineal nicht in einem (mathematischen) Punkt" (*74 B 7 = Arist. 998 a 2; 403 a 12, vgl. 55 B 11*).

Dieser physische Empirismus und Atomismus hebt die objektive Gültigkeit der Geometrie und der auf ihren Axiomen beruhenden Infinitesimalmethode auf (*ἀνάγκη μάχεσθαι ταῖς μαθηματικαῖς ἐπιστήμαις Arist. d. caelo 303 a 21, vgl. 306 a 30 u. ö.*) Die diskret atomistische Raumauffassung steht also in geradem Gegensatz zu aller infinitesimalen Betrachtungsweise, und Demokrit ist sehr mit Unrecht mit der Integrationsmethode von Leibniz (*auch vom Verfasser im Logos IX, 1920, 229*) in Zusammenhang gebracht worden.

Die eben erwähnte abderitische Auffassung der Geometrie wird zwar bei Aristoteles a. a. O. dem Abderiten „Protagoras" zugeschrieben, wir werden sie aber auch dem Abderiten Demokrit zutrauen dürfen. Ja, während sich nicht der geringste Hinweis dafür findet, daß sich Protagoras schon mit solchen Dingen beschäftigt hat, lesen wir im Verzeichnis der mathematischen Schriften Demokrits den Titel einer Abhandlung, die

offenbar gerade das hier (*und de an. I, 2 S. 403 a 12 ff.*) genannte Problem behandelt hat: „Über die Differentialerkenntnis (?) oder über die Berührung von Kreis und Kugel“ (*55 B 11 l*).

An anderer Stelle (*Physik S. 250 a 19*) benützt Aristoteles als Quelle für Lehren Zenons, wie wir aus Simplicius z. St. (*V. S. 19 A 29*) wissen, einen Dialog, in dem Zenon und Protagoras auftraten und über die mathematisch-philosophischen Probleme des Atomismus diskutierten, wobei Protagoras natürlich die Sache des Atomismus und Zenon die der Kontinuität des Seins vertrat. Wer auch immer der Verfasser dieser Schrift gewesen sein mag, sie kann, nach dem literarischen Brauch der Zeit zu urteilen, erst geschrieben sein, als diese beiden Philosophen tot waren. Wir werden uns also bedenken müssen, die hier erwähnten Argumente für und wider ohne weiteres schon dem historischen Protagoras und dem historischen Zenon zuzuweisen. Aristoteles kann nun auch die obenerwähnten Ansichten des „Protagoras“ mit ihrer ganz empiristischen Auffassung der geometrischen Probleme aus diesem oder einem ähnlichen Dialog geschöpft haben. Schon Demokrit hat vielleicht dem Protagoras die Eleaten Parmenides und Zenon in ähnlicher Weise gegenübergestellt (*vgl. Diogenes L. IX, 42 = V. S. 55 A 1*). Und wenn im Phädrus 266 D (*74 A 26*) die „Protagoreische Orthoëpie“ erwähnt wird, so meint Plato wohl auch das im demokritischen Schriftenverzeichnis unter diesem Titel genannte Werk (*so auch O. Friedel, De philosoph. Graec. studiis Homericis I, Progr. Merseburg 1879, p. 9*[23], *vgl. Fronmüller, Demokrit, seine Homerstudien und -ansichten, Diss. Erlangen 1901, S. 14*). Denn von Protagoras ist keine solche Schrift bekannt.

S. 54. 122) Hippokrates von Chios bei Proclus in Eucl. p. 66, 4 Fr. = Eudem fr. 84 Sp. = V. S. 30 A 1; Demokrit vgl. V. S. 55 B 11—15 b, ferner ebda. 62 A 7, 64 A 1, 2 usw.

123) Da der Atomismus von aller Qualität absieht und nur das quantitative Sein der Atome kennt, so wird sich Demokrit wohl auch den Staat als Summe diskreter qualitätsloser „Individuen“ vorgestellt haben, bei denen es nur auf die „arithmetische Proportion“, d. h. auf das Majoritätsprinzip ankommt. Es ist die politische Theorie der abstrakten Demokratie, wie sie im 5./4. Jahrhundert herrschend war und von Demokrit in seinen Schriften wirklich vertreten wurde (*55 B 250*). Diesem, auf dem „arithmetischen“ Prinzip beruhenden demokratischen Staatsgedanken stellen die Pythagoreer und die von ihnen beeinflußten Autoren eine auf der „geometrischen Proportion“ beruhende Theorie des aristokratischen Staatsideals entgegen (*vgl. Archytas in V. S. 35 B 3; Plato, Gorgias 508 A, Gesetze 757 B, Staat 558 C; Xenophon, Kyrupädie II, 2. 18; Isokrates, Nikias 14, Areop. 21; Aristoteles, Nik. Ethik I, 4 S. 1131 b, 1132 b 22, M. Moral. 1182 a 11, 13, Politik V, 1, III, 9 VI, 2; Dikäarch bei Plutarch, Tischreden S. 719 B, vgl. Pohlenz, Aus Platos Werdezeit S. 154 Anm. 1*).

124) Cf. Plato Gorgias 508 A: „die Weisen“, die Plato hier meint, sind offenbar die Pythagoreer um Archytas, vgl. Anm. 64, 219 S. 151[1], 298[1] — Die geometrische Proportion ist das Grundgesetz der Welt und alles Werdens überhaupt (*Timäus 31 C, vgl. Staat VI, 509 D und Anm. 64*), und

im Sinne der „geometrischen Proportion“ ist nach Plutarchs Tischreden (*VIII, 1, 718 C*) Platos Ausspruch zu verstehen, daß Gott stets geometrisch verfahre (*ἀεὶ γεωμετρεῖν*), und in diesem Sinne wird auch jene Inschrift über dem Eingang der Akademie aufzufassen sein, daß hier nur eintreten solle, wer in sich „geometrisch proportioniert“ sei.

S. 55. 125) Vgl. Beilage III.

126) Cf. Plat. Soph. 246 B und Beilage III S. 177 ff.

S. 56. 127) Die mathematischen Punkte sind bei den Pythagoreern ganz wie bei Leibniz „Monaden, die eine Lage im Raum (*θέσιν*) haben“, cf. Arist. de an. 409 a 6 u. ö., z. B. Met. 1016 b 26, 30, 1084 b 26, 1069 a 12, Anal. 87 a 36, 88 a 33, Phys. 227 a 28.

128) Vgl. Beil. III.

129) Beil. XIV. Schon Leibniz faßt aber, wie gesagt, die Monaden als mathematische Punkte auf. Übrigens ist die sehr klar geschriebene Monadologia physica Kants die beste philosophische Interpretation aller dieser sog. pythagoreischen Gedankengänge.

130) Vgl. Cicero rep. I 10, 16 = V. S. 35 A 5.

131) Näheres im Abschnitt II, 1 „Platos System der Natur“.

S. 57. 132) *ἄπειρα τὰ σχήματα* Aristoteles, Himmel III, 4 S. 303 a 4 = V. S. 54 A 15, vgl. 54 A 7, 9, 21; 54 A 1; 55 A 1 (44); 55 A 38 usw.

133) Aristoteles Metaph. H. 2 Anf. (*τὸ μὲν ὑποκείμενον σῶμα τὴν ὕλην ἓν καὶ ταὐτόν, διαφέρειν δὲ ᾗ ῥυσμῷ ᾗ τροπῇ ᾗ διαθιγῇ*); S. 985 b 13 ff., Phys. I, 5 in. u. ö. Vgl. Demokrit fr. 5 i (*V. S. 55 B 5 i*) *περὶ τῶν διαφερόντων ῥυσμῶν*, cf. 55 A 38, 37; 54 A 6 u. ö.

134) Archytas bei Aristoteles Metaph. 1043 a 22 (= *V. S. 35 A 22*): *ἐνέργεια = οὐσία = μορφή = κίνησις* (*cf. 1071 b 31*). Die aktuelle Bewegung gibt dem Ding seine Form (*wie bei Plato Theät. 153 C, wo dasselbe Beispiel der νηνεμία gebraucht wird, vgl. auch Aristoteles de an. 404 a 20, Top. I, 17, Probl. XVI, 9 S. 915 a 29, Plut. Plat. Fragen 7 zu Tim. 79 f.*); die (mathematische) Form ist aber zugleich das Wesen, die Substanz des Dinges; der „Körper“ — d. h. die „Elemente“ Feuer, Wasser usw. — ist geformte Materie, die als solche an und für sich nicht ist, sondern erst durch die Bewegung und die Form das wird, was das Ding ist (*cf. Theät. 153 C*), vgl. Anm. 364.

135) Im Staat VII, 528 B.

136) Vgl. Beil. XVI über die Entstehung der Stereometrie.

S. 58. 137) Cf. Timäus 48 B und leg. 893 E. Näheres im Abschnitt: II, 1 „Platos System der Natur“.

138) Vgl. Beil. III S. 175 f. und Beil. XV S. 231 f. Anm.

139) Vgl. Beil. XV. Näheres bei Vogt und Eva Sachs a. a. O.

140) Plat. Soph. 265 D, vgl. Demokrit V. S. 55 A 68, 69 u. ö., vgl. leg. 966 ff. oben S. 30 ff.

S. 59. 141) Leg. 819 D f.

S. 60. 142) Euklid V, def. 4. Näheres Beil. XV, vgl. Künssberg, Eudoxus, Dinkelsbühl 1889/90 und die Darstellung bei Hankel, Gesch. d. Math., Zeuthen a. a. O. u. a.

143) Schol. zu Euklid X, 1 (*V, 436, 16 Heiberg*), vgl. u. S. 231 f.

144) Metaph. S. 991 a 17, vgl. Anm. 100.

145) Vgl. Anm. 85 zu S. 40.

S. 61. 146) Das sagt Plato im Theät. 147 f. und ist auch, wie in Beil. XV S. 229 gezeigt wird, durchaus richtig.

147) *ἢ τοδί, ὃ καθόλου ὑποτίθενται ὑπάρχειν.* Aristoteles anal. post. I, 5 S. 74 a 23, I, 24 S. 85 a 36.

148) Zeuthen, Kultur der Gegenwart, III, 1 B S. 33 ff.

149) Vgl. Archimedes, Ausg. Heiberg I² 4; II² 12, 7; 264 f. und 428 f.

150) Im Jahre 1907 von Heiberg auf einem alten Palimpsest entdeckt und zuerst herausgegeben im Hermes 42, 243 ff. *(übs. v. Zeuthen in Bibl. Math. VII³, 1906/7)*, jetzt im 2. Band der neuen Heibergschen Archimedesausgabe.

151) Commandino gab den Archimedes heraus: Loria, le scienze esatte, Milano 1914, 292; Cantor, Gesch. d. Math. II, 553, 695; Olschki a. a. O. II, 46; üb. Luca Valerio vgl. Tannery, Mém. sc. III, 178, Zeuthen a. a. O. 349.

S. 63. 152) Leibniz in seinem Brief vom 1. Februar 1702 an Varignon, den treuen Vorkämpfer für das neue Verfahren: „Der Vorzug unserer Infinitesimalmethode liegt darin, daß sie unmittelbar und augenscheinlich in einer Art, die den eigentlichen Quell der Entdeckung freilegt, dasjenige gibt, was die Alten, so z. B. Archimedes, auf Umwegen vermittelst des indirekten Beweises erreichten". *(Math. VI, 90 f., Übers. v. Buchenau I, 98.)* In ähnlichem Sinne spricht sich Leibniz in seiner „Rechtfertigung der Infinitesimalrechnung" (1702) aus. *(Math. IV, 104; bei Buchenau I, 103).*

153) Archytas bei V. S. 35 A 24 *(vgl. Zeller I, 2⁶ S. 455, 3; 341, 2)* = „Pythagoreer" bei Aristoteles Phys. III, 203 a 1 ff. *(vgl. Vors. 45 A 28–30), vgl. Beil. XIX S. 327 f.)*. Demokrit V. S. 54 A 1 u. ö. cf. Lucrez I, 97 (Lachmann).

S. 63. 154) Cicero de orat. I, 11, 49; orat. 20, 67; Dionys. de comp. verb. 24; auch Timon *(fr. 46 Diels = Dg. L. IX, 40)* nennt Demokrit „den Hirten der Rede" und „unter den ersten", vgl. V. S. 55 A 1 u. 34.

I, 4. Die Entstehung der Mathematik und ihre Wirkung auf die Philosophie.

S. 64. 155) Xenoph. Memor. IV, 7, 3 u. 5.

156) Ebenda IV, 2, 8 u. 10.

157) Vgl. das Schriftenverzeichnis des Thrasyllus bei Diog. L. IX, 45 f. = V. S. 55 A 33 u. 55 B 0 a–28 c.

S. 65. 158) Theät. 149 f., cf. 210 u. ö.

159) Entdeckung des Irrationalen: Theät. 147 f. u. leg. 819 D.; Stereometrie und delisches Problem: Rep. 528 A f., Tim. 31 C u. 53 B f.; archyteische Harmonik: Rep. 530 D u. ö; Kugelgestalt der Erde: Phädo 108 C; wahre Planetenbewegung: leg. 821 f., Tim. 39 A B u. a. m.

160) Vgl. vor allem leg. 819 D u. 821.

S. 66. 161) Aristoteles Physik II, 2 Anfang *(p. 193 b 23)*, vor allem aber Geminus in der bekannten Epitome aus des Posidonius Meteorologika bei Simplic. z. St. *(p. 292 Diels, abgedruckt auch in der Ausgabe des Geminus*

von Manitius 1898, dort alles Nähere.). Die Unterscheidung kommt in der philosophischen Literatur auch sonst häufig, z. B. bei den Stoikern, vor: Diog. L. VII, 132 ff. vgl. ferner Proclus in Tim. 143 C *(II, 13 D.)* und Olympiodor zu Aristoteles Meteor. p. 19, 20 ff. insbes. 23 ff: *ἡ περὶ οὐρανοῦ πραγματεία* (die „Physik") *τὴν οὐσίαν τῶν ἀστρῶν διδάσκουσα, ἡ δὲ ἀστρονομία* (die „Mathematik") *τὴν κίνησιν* ... usw., vgl. Anm. 202.

Auch in der Methode tritt der Gegensatz beider Auffassungsweisen zu Tage; der „Mathematiker" legt gewisse letzte Hypothesen zugrunde, unter deren Voraussetzung sich für ihn auch notwendig gewisse Folgerungen ergeben, ohne über die Wahrheit dieser Hypothesen selbst etwas sagen zu können oder auch nur zu wollen. Der spekulative Philosoph dagegen begnügt sich nicht mit solcher bloß hypothetischen Erklärungsweise, sondern fragt nach der „letzten Ursache", aus der sich die Wahrheit dieser Hypothesen beweisen oder widerlegen lassen müsse *(vgl. Plato, Staat VI, 510 B f.)*. Der Philosoph macht also den Anspruch, das vom Mathematiker bloß hypothetisch Aufgestellte — wie z. B. die Kugelgestalt oder die zentrale Lage der Erde — aus dem metaphysischen Gesichtspunkt des „Wesens" oder dem teleologischen Gesichtspunkt „Daß es so besser ist" *(ἀπὸ τοῦ ἄμεινον οὕτως ἔχειν, vgl. Phädo 97 E f.)* oder vom Gesichtspunkt des „Entstehens und Vergehens" nun wirklich zu beweisen; während den Mathematiker bei der Erdkugel etwa nur die mathematische Gestalt der Kugel interessiert, handelt es sich für den „Physiker" (Naturphilosophen) um die Kugel bloß als Grenze eines wirklichen physischen Körpers *(Arist. Phys. 193 b 29)*. Der Physiker fragt eben nach der faktischen Beschaffenheit dessen, was innerhalb dieser Grenze ist und nach dem „Wesen" (der Substanz) der Erde. So ist es dann zu verstehen, daß z. B. bei Plato die Weltachse, welche für den Mathematiker ein rein ideelles Gebilde ist, als eine physische „Lichtsäule" oder die rein geometrischen Kreisbahnen der Planeten als wirklich subsistente Kreisringe der Seelensubstanz aufgefaßt werden *(Staat X, 616 f. und Tim. 35 f.)*.

162) Die wichtigste Quelle ist hier neben dem Corpus Hippocrateum vor allem Herodot, der das wissenschaftliche Niveau der anaxagoreischen Generation wiedergibt. An einem interessanten Beispiel der Geologie zeigt das Schweitzer im Sokrates, 1918, 342; vgl. übhpt. Berger, Wftl. Erdkunde der Griechen 1903; Gilbert, Die meteorologischen Theorien d. gr. Alt. 1907.

S. 67. 163) Die Belegstellen und alles nähere siehe in den betreffenden Beilagen.

164) Plato, Staat X, 600 B (= *V. S. 4 A 10*); es ist das die einzige Stelle, wo Plato den Pythagoras überhaupt nennt. Sie beweist klar, daß für Plato Pythagoras noch nicht das gewesen ist, was er für die spätere Zeit wurde. Die Auffassung bei Platos Zeitgenossen Isokrates *(Busiris 28 = V. S. 4 A 4)* ist ähnlich (sollte übrigens das Pythagorasbild bei Isokrates auf Demokrits „Pythagoras" zurückgehen?). Auch Aristoxenus fr. 2 (= *V. S. 4 A 3*) denkt bei Pythagoras vor allem an seine „ethischen Lehren" *(ἠθικὰ δόγματα Diog. L. VIII, 8 u. 21)*.

165) V. S. 55 B 0 a: Dieser „Pythagoras" kann keine Fälschung sein; es ist sogar das einzige Werk Demokrits, das durch einen „Zeitgenossen",

durch Glaukos von Rhegium, wenn auch nur unmittelbar bezeugt ist (*Diog. L. IX, 38 = V. S. 55 A 1*). Nun ist dieser Glaukos, schon von Aristoxenus in seinem Werk „über die Musik" (*fr. 77 = V. S. 8 A 12*) erwähnt, jedenfalls eine alte Quelle.

166) 1) Xenophanes in V. S. 11 B 7: Pythagoras' Lehre von der Seelenwanderung.

2) Heraklit wirft V. S. 12 B 40 (*fr. 12 B 129 wird stark bezweifelt*) dem Pythagoras „Vielwisserei" (Polymathie) vor. Er stellt ihn darum neben Hesiod, Hekatäus und Xenophanes. Das sind aber alles keine Philosophen im strengen Sinne. Bei Hesiod wird Heraklit an die Theogonie gedacht haben, die in einer langweiligen Aufzählung der Genealogien der Götter besteht. „Die Genealogien" des Heketäus werden einen davon sehr verschiedenen Charakter nicht gehabt haben. Auch Xenophanes ist, wie Reinhardt mit Recht betont hat (*Parmenides, 1916, 89 ff.*), noch kaum als eigentlich wissenschaftlicher Denker zn fassen. Die Werke des Pythagoras, die hier Heraklit meint, werden also auch noch nicht streng wissenschaftliche Schriften gewesen sein, sondern mehr den Dichtungen Hesiods geglichen haben. Nun hat das orphische „heilige Wort" (*Hieros Logos*), das neben Orpheus auch dem Pythagoras zugeschrieben wird, tatsächlich in einer Theogonie bestanden, die in ihrer äußeren Form große Ähnlichkeit mit der Hesiods gehabt haben muß (*vgl. Kern, Orpheus 1920, 46 f.*). Solche und ähnliche Schriften wird also Heraklit hier im Sinne haben. Jedenfalls ist das Fragment kein Beweis dafür, daß damals schon wissenschaftliche oder gar mathematische Werke des Pythagoras bekannt waren. Unter der „Polymathie" wird vielmehr theologisches und ähnliches Wissen zu verstehen sein.

3) Empedokles (*V. S. 21 B 129*) kennt den Pythagoras auch nur als Lehrer der Seelenwanderung.

4) Ions Zeugnis (*V. S. 25 B 4*) ist sehr verdächtig und außerdem nichtssagend. Nach Diog. L. VIII, 8 (= *V. S. 25 B 2*) wurden von ihm übrigens die Gedichte des Pythagoras auf Orpheus zurückgeführt.

5) Herodot II, 81 u. 123 (= *V. S. 4 A 1 u. 2*) setzt auch die Lehren des Pythagoras denen des Orpheus und der ägyptischen Priester gleich.

6) Isokrates, Busiris 28 sieht in Pythagoras ebenfalls den Schüler ägyptischer Priester, der von diesen das Opferritual und sonstige religiöse Gebräuche gelernt und nach Griechenland eingeführt hat. (*V. S. 4 A 4, vgl.* vorige Anmerkung.)

7) Plato, Staat X, 600 A stellt Pythagoras als religiös-sittlichen Propheten und als einen der alten Weisen neben Anacharsis, Thales, Solon und Orpheus hin (*vgl. Hermippus F. H. G. III, 37: fr. 8, Ephorus ebenda I, 262: fr. 101 und Hippobotus in Dg. L. I, 42 = V. S. 73 a 1 u. a. m.*).

Bei allen diesen Autoren ist also von einer Mathematik oder wissenschaftlichen Philosophie des Pythagoras noch keine Rede, er gilt hier allein als Verkünder religiöser Lehren und Gebräuche oder als ethischer Sittenprediger.

S. 68. 167) Vgl. Platos Phädo 70 C und Olympiodor z. St. S. 103, 7 (*Finckh*). Näheres bei Rohde, Psyche II⁴, 109, 121 f., 129, 133 usw.; Rohde vergleicht a. a. O. 123² Orphica fr. 222, 225 (*Lobeck Aglaoph. 797*) mit

Eudemus fr. 51 Sp. (= *V. S. 45 B 34*). Solche Orphica heißen bei Aristoteles oft nur die „sogenannten orphischen Gedichte" (*de gen. an. 734 a 19 u. de anim. 410 b 27 = V. S. 66 B 10 a u. 11*), ganz wie die Pythagoreer bei ihm auch nur „sogenannte Pythagoreer" sind, vgl. Anm. 173. Hier wie dort handelte es sich also offenbar nur um Lehren und Verse, die von späteren Autoren dem Orpheus, bzw. dem Pythagoras in den Mund gelegt wurden (*vgl. Philoponus z. de an. p. 186, 24 = Arist. fr. 7 Rose u. Cicero de nat. deor. I, 38, 107*), vgl. Beil. XVIII u. XX S. 243¹, 280¹.

168) Auf die religiösen Lehren der Pythagoreer und Orphiker können wir hier nicht näher eingehen. Nur in Kürze Folgendes: Die Übereinstimmung des pythagoreischen und orphischen Ritus berichtet schon Herodot ausdrücklich (*a. a. O. = V. S. 4 A 1*). Jene echt pythagoreische Lebensauschauung, nach der der irdische Leib (*σῶμα*) hier im Leben das Grab (*σῆμα*) der Seele ist, wird ganz ebenso von den Orphikern (*V. S. 66 B 3*) bezeugt. Das Grundbuch der Pythagoreer, das vermutlich von der Entstehung der Welt, der Götter und der Menschen in Versen handelte und der Theogonie Hesiods sehr ähnlich gewesen sein muß, hieß ganz wie das der Orphiker „das Heilige Wort" (*Hieros Logos vgl. V. S. 29 A 7, 25 B 2, 32 B 19, 5 A 1, 8 A 3, Jamblichus V. P. 259, Plat. Phaed. 62 B, 70 C u. ö.; V. S. 66 A 1*); oder vielmehr: es handelt sich im Grunde wohl um ein und dasselbe Bnch, das bald als orphisch, bald als pythagoreisch ausgegeben wurde. Ebenso werden auch andere orphische Schriften wie das „Weltenkleid" (Peplos), die „Hadesfahrt" usw. bald dem Orpheus (*V. S. 66 A 1*), bald dem Pythagoras oder anderen Pythagoreern zugeschrieben (*V. S. 5 A 1, 7 A 4, 25 B 2*). Dieselben Speisevorschriften und dieselbsn rituellen Waschungen und Sühnungen werden bald als orphisch (*V. S. 66 B 5*), bald als pythagoreisch angeführt (*Diog. L. VIII, 33*). Die Pythagoreer scheinen also wirklich nichts anderes als Orphiker gewesen zu sein und sich höchstens durch die stärkere Ausbildung der Zahlenmystik von diesen unterschieden zu haben (*vgl. aber Rohde a. a. O II⁴, 108²*). S. u. S. 292, 299 f.

169) Das orphische Wesen seiner Zeit schildert Plato in der anschaulichsten Weise: „Bettelpriester und Wahrsager kommen vor die Türen der Reichen und suchen sie davon zu überzeugen, daß sie von den Göttern Macht erhalten haben, durch Opfer und Gebete zu heilen mitten unter Freuden und Festen, wenn eine Verschuldung auf einem selbst oder auf dessen Voreltern ruhe; und wenn einer einem Feinde Leid antun wolle, so könnten sie für geringe Kosten dem Gerechten so gut wie dem Ungerechten Schaden zufügen, indem sie durch magischen Zauber und Geisterzwang die Götter, wie sie vorgeben, bereden können, ihnen zu dienen . . . und sie weisen eine Menge Bücher von Musäus und Orpheus, den Sprößlingen der Selene und der Musen, vor, nach deren Wortlaut sie ihre rituellen Handlungen verrichten, und sie suchen nicht nur einzelne, sondern auch ganze Städte zu überzeugen, daß es Lösung und Reinigung von Verschuldung für Lebende und Tote durch Opferhandlungen und durch solche angenehme Äußerlichkeiten gebe, die sie 'mystische Weihen' nennen und die uns von allem Übel im Jenseits erlösen sollen. Wer aber nicht opfere, den erwarte Schreckliches (*Staat II, 364 B vgl. Phädon 69|70*)". In Unteritalien und

Sizilien, wo das Magisch-Dämonische noch heute dem Volke unausrottbar im Blute spukt, hat offenbar auch im Altertum die orphische Mystik tiefer als sonst wo in Griechenland Wurzel gefaßt. Hier gibt es orphische Propheten unter den Gebildeten noch zu einer Zeit, wo sie in den philosophischen Kreisen des aufgeklärten Athen schon lange nicht mehr ernst genommen wurden. Als einen solchen unteritalischen Pythagoreer, der von Ort zu Ort zog und seine Jünger um sich sammelte, wird man auch jenen Philolaus sich vorzustellen haben, den Plato im Phädon als einen Zeitgenossen des Sokrates erwähnt. Wir kennen den Typus dieser Wanderpropheten aus ihrer köstlichen Parodierung durch Aristophanes (*Vögel V. 960ff.*). Ganz ähnlich wie dort der Wahrsager des Bakis verkündet hier Philolaus bei Plato das „in den Geheimnissen niedergelegte Wort" (*Λόγος: S. 62B*); dieses „mystische Wort" war wie aus dem Folgenden hervorgeht, der Hieros Logos des Orpheus (*Plat. Phäd. 69B — 70C, 81A—85D vgl. Rep. 364E und Olympiodor S. 103 Finckh*). Was Plato daraus mitteilt, ist durchaus orphisch. Kein Wort, das uns zwingen würde, in Philolaus etwas anderes als einen orphischen Propheten zu sehen. Näheres Beil. XX, d.

170) ἐξ ἀχοῆς Phäd. 61 D. Man darf sich nicht dadurch irre machen lassen, daß Plato in diese orphischen Vorstellungen im Phädon 69 Cff. seine eigenen philosophischen Ideen hineindeutet und daß er es so hinstellt, als ob diejenigen, „die uns die mystischen Weihen angeordnet haben", das sind Orpheus und ähnliche religiöse Propheten (*Rep. 364E u. 400BC*), schon längst diese u. ä. Gedanken in ihren heiligen Schriften angedeutet hätten, weshalb Plato eben die Philosophen seiner eigenen Richtung für die „wahren Bakchen" erklärt (*vgl. Symp. 218D*). Es ist das die damals übliche Art, die modernen Ideen in die alten religiösen Urkunden hineinzulegen, über die noch weiter unten Beil. XVIII S. 242f. u. XX, d mehr gesagt wird.

171) Polybius II, 39 vgl. Aristoxenus bei Jamblich. V. Pyth. 248ff.; Plut. de gen. Socrat. 13 S. 583 A, die aber alle nur fabulöse Legende bringen.

S. 69. 172) Aristoteles Metaph. I, 5 S. 985b 23, vgl. 987 a 10, 986a 27, 1002a 11; Meteor. I, 6 S. 342b 30 d. an. 409a 16 u. Beilage XIV S. 220f.

173) Arist. de cael. II, 2, 284b 7, II. 13, 293a 20; Meteor. I, 6 S. 342 b 30, 345a 14; Metaph. 985b 33, 989b 29, vgl. Anm. 167.

174) Jamblich. V. Pyth. 81—257 (= *V. S. 8A2—4*). Vgl. de comm. math. scient. 25 p. 76F. Die Lesart der Stelle in V. Pyth. 81 kann der konfuse Jamblichus wohl selbst verbrochen haben, seine Quelle aber, die er hier wie dort ausschreibt, muß, wie der Zusammenhang lehrt, die Lesart von de comm. m. sc. 25 gehabt haben, deren Sinn wir auch oben wiedergaben (*so auch Nauck z. Jambl. V. Pyth. p. LVIII*). Auch bei den Doxographen finden sich noch deutliche Spuren einer damit übereinstimmenden Unterscheidung der „auf Pythagoras zurückgehenden Pythagoreer" von den „Mathematikern" (*vgl. Diels, Doxographi p. 405b 15, 362, 611, 345; die anderen Stellen s. Index*). Aus ihr wird der Ausdruck der „sogenannten Pythagoreer" bei Aristoteles für die „Mathematiker" zu verstehen sein.

S. 71. 175) Nach Eudem fr. 94 Sp. (= *V. S. 29A7*) hat Oenopides die Schiefe der Ekliptik und „das große Jahr" (der Planetenumläufe) entdeckt. Wir können also überzeugt sein, daß sich in der Literatur vor Oenopides keine Andeutung von diesen Entdeckungen hat finden lassen. Da die späteren Doxographen den Oenopides ebenso wie alle anderen Mathematiker für einen Pythagoreer gehalten haben werden (*V. S. 22A1*), so darf man sich nicht wundern daß sie auch diese Entdeckung dem Pythagoras selbst zuschreiben (*Aëtius II, 12. 2 u. 32, 2 = V. S. 29A7 u. 9*) vgl. über Hippokrates von Chios: Olympiodor in V. S. 30A5 und Beilagen V und VI.

176) Diog. L. IX, 38 = V. S. 55A1, vgl. Beilage V, Fußnote zu S. 185[1]. Es gibt wenige Philosophen, die nach dieser Methode nicht zu Schülern des Pythagoras oder anderer Pythagoreer in der doxographischen Literatur gemacht werden, vgl. z. B. Alkmaion V. S. 14A1 und 3 (*trotz Aristoteles Met. 986a 27!*), Xenophanes (*ebenda 11A1*), Parmenides (*18A4, 42 u. 44*) Zenon (*21A5*), Empedokles (*21A1 [54] vgl. 21A2*), Epicharm (*13A4 u. 8*) usw. usw. Im Pythagoreer-Katalog des Jamblichus (*V. S. 45A1*) sind dann die Namen aller dieser Pseudopythagoreer aus der ganzen Literatur übersichtlich gesammelt.

177) Aus den Bruchstücken, die uns von Eudems Geschichte der mathematischen Wissenschaften erhalten sind (*gesammelt von Spengel, Berlin 1866*), ersehen wir, daß dieser Aristoteles-Schüler die ältere mathematische Literatur gründlich studiert hat. Er führt aus ihr längere Stücke an z. B. aus Hippokrates von Chios in fr. 92 (= *V. S. 30A3; Sonderausgabe bei Rudio, Urkunden zur Geschichte der Mathematik I, Leipzig 1907*) und aus Archytas in fr. 90 (*V. S. 35A14*). Eudem muß so als eine hervorragend zuverlässige Quelle für die Geschichte der griechischen Mathematik angesehen werden und ist als solche auch immer gewertet worden (*vgl. Anm. 201 z. S. 81*).

178) Vgl. Anm. 175.

179) Vgl. Beilagen I—XVII.

S. 72. 180) Plat. Theät. 152ff., insbesondere 152C u. 155D u. E, vgl. 179Eff., vgl. u. S. 300.

S. 73. 181) Theät. 152DE, 179E, 180Dff. (*cf. Arist. Met. 983b 30; 1071b 26; 1091b 4 u. Plat. Tim. 40E*), Soph. 246ff. u. Kratyl. passim, insbes. 402Bff.

182) Z. B. Pl. Prot. 316D, cf. Kratyl. 402BC, 400BC, Rep. 363A ff., Phäd. 69Cff. (*Anm. 169 u. 170 zu S. 68*) u. Symp. 218B; s. Beil. XX d.

183) V. S. 55B2, 18b—25; vgl. Fronmüller, Demokrit, seine Homerstudien und -Ansichten, Diss. Erlangen 1901.

184) Arist. Met. 983b 30, vgl. Anm. 180 u. 181.

S. 74. 185) Diog. L. IX, 38 = V. S. 55A1, vgl. Anm. 165.

186) Vgl. Beilage XIV.

187) So ist mit Diels das Fragm. 207 (Rose) des Aristoteles in V. S. 35A13 über die archyteische Anschauung der Materie zu verstehen. Archytas hat, wie aus Theophr. Met. p. VIa, Us. = Speus. fr. 51 = V. S. 33, 2. hervorgeht, in einer seiner Schriften dem „Eurytus" bestimmte Lehren in den Mund gelegt, in dessen Namen Diels a. a. O. wohl mit Recht eine

Anspielung auf den Begriff des Archytas von der Materie (*ἐνστήν*) erblickt. Aristoteles zitiert diese Theorie seiner Gewohnheit nach einfach als Anschauung des Eurytus (*Met. 1092 b 8 = V. S. 33 A 3*).

188) Procl. in Tim. 141 D (*II S. 8 Diehl = fr. 36 Voss*), vgl. Diels, Archiv f. Gesch. d. Phil. III (1890), S. 468, 39; s. unten Anm. *397*.

189) Speusipp, „Über die Pythagorischen Zahlen", Theolog. arithm. p. 61 Ast = fr. 4 Lang, Diss. Bonn 1911 (= *V. S. 32 A 13*; *s. unten S. 132, 242*).

Philippus von Opus, über ihn vgl. Aëtius II, 29, 4 = V. S. 45 B 36 und Boeckh, Sonnenkreise S. 15 ff.

Xenokrates bei Diog. L. IV, 13 und fr. 9 (Heinze), vgl. ob. S. 136.

190) Die Fragmente bei Rose, vgl. Arist. Met. I, 5 986 a 12 und Bonitz z. St.

S. 75. 191) Die einzige Stelle, wo bei Plato das Wort „Pythagoreer" vorkommt, ist Staat 530 D. Daß hier Archytas und sein Kreis gemeint ist, wird in Beilage I bewiesen.

192) Das wird von Aristoteles dadurch bezeugt, daß er in diesem Falle nur von „sogenannten Pythagoreern" und „sogenannten Orphikern" spricht. Die Stellen in Anm. 167.

S. 76. 193) Z. B. Xenokrates = Pythagoras bei Aëtius IV, 2, 3 (*Dox. 386*) usw.; s. unten S. 136 f.

194) Zeller, Phil. d. Gr. I^{6}, 1 S. 364.

195) Aristoteles Pol. V. 10, 1316 a 1; cf. 1342 a 33, b 23, ferner S. 1262 b 11; de an. 406 b 26; de sens. 437 b 15.

Andere Beispiele: „Einige glaubten, daß die Natur der Ideen als Ursache für das Entstehen hinreiche, wie der Sokrates im Phädo" (*S. 355 b 9*) oder: „Wie es Kleophon im Mandrobulos macht" (*Soph. El. S. 174 b 10*), d. h. im Speusippschen Dialog Mandrobulos, oder: „Wie Polus sagt" (*Metaph. 981 a 4*) d. i. Plato im Gorgias 448 C (— in solchen Fällen tritt bei Aristoteles meist der Artikel wie im Deutschen hinzu, aber keineswegs immer —). Die Beispiele ließen sich häufen, vollständig gesammelt sind sie von Bonitz in seinem Index zu Aristoteles unter „Platon".

So wenig geschieden ist also für das Bewußtsein des Aristoteles die Vorstellung der historischeu Persönlichkeit etwa des Sokrates von ihrer dichterischen Verkörperung bei Plato oder anderen Schriftstellern. Hätten wir nicht noch die betreffenden Schriften Platos, so würde man wahrscheinlich aus Aristoteles schließen wollen, daß Sokrates einen Staat und einen Phädon oder Aristophanes Reden über den Eros geschrieben habe, wie man das ja tatsächlich früher getan hat. Das zeigt, wie vorsichtig man in der Verwertung solcher antiken Zitate sein muß.

S. 77. 196) Aristoteles zitiert öfters aus Archytas: Pol. 1340 b 26 (*V. S. 35 A 10*) Rhet. 1412 a 12 (*35 A 12*), fr. 207 Rose (*35 A 13*), fr. 199 (*35 A 21*), Metaph. 1043 a 19 (*35 A 22. Cf. Anm. 335 u. 413, s. S. 257*[2]).

Also hat er Archytas gelesen und exzerpiert. Im Verzeichnis seiner Schriften findet sich auch tatsächlich ein Aufsatz „Über die Philosophie des Archytas" sowie ein Auszug „Aus Archytas und Timäus" aufgeführt

(*Diog. L. V, 25 u. Hesych b. Rose fr.* [2] *S. 14 n. 83, 85*). Archytas scheint der einzige Pythagoreer gewesen zu sein, aus dessen Schriften Aristoteles seine Kenntnis der pythagoreischen Philosophie geschöpft hat: Die Metaph. 996 a 18 (*vgl. 990 a 8*) als allgemein pythagoreisch hingestellte Anschauung von der „Eins" als sowohl geraden als ungeraden Zahl führt er an einem anderen Ort (*fr. 199 Rose*) als spezielle Lehre des Archytas an und ebenso ist die Vorstellung des außerhalb der Fixsternkugel sich erstreckenden unendlichen Raumes, die bei Aristoteles Phys. III, 4, 203 a 5 allgemein den Pythagoreern zugeschrieben wird, von Eudem (*fr. 80 = V. S. 35 A 24*) als Philosophem des Archytas bezeugt.

197) Aristoteles:

1) de caelo 293 a 20 vgl. Heraklides bei Aëtius II, 1, 5 (*fr. 57 Voss*);

2) de caelo 296 b 1; 293 b 30, vgl. Heraklides bei fr. 49—54 Voß; Aëtius III, 12, 3; Simplicius z. Phys. 292 (Diels); z. d. caelo 444, 541 Heib.

3) de caelo 293 a 30 ff.; vgl. Speusipp bei Theophr. Metaph. p. XI a 19 Usener (*fr. 41 Lang*). S. ob. S. 252[1], 286.

4) de caelo 293 a 24, 286 a 8, 293 b 30 u. fr. 204 Rose, vgl. „Philolaus" (*in V. S. 32 A 16 f.*) sowie Philippus von Opus (*in V. S. 45 A 36 cf. 37*); vgl. überhaupt Beilagen IX, X u. XX b.

198) Darüber vgl. eine demnächst erscheinende Untersuchung von Erwin Pfeiffer.

S. 80. 199) Plat. Rep. 600 A, vgl. Herodot I, 75 (*V. S. 1 A 6*) u. a. m.

200) Vgl. Vitruv III, 2, 7; VII Pr. 12; X 2, 11 f,; Plinius h. n. XXXVI (15), 96 f. etc. Siehe Pauly-Wissowa R.-E. unter Chersiphron.

S. 81. 201) Eudem hat seine Geschichte der mathematischen Wissenschaften der schon bei Aristoteles, ja vielleicht schon bei Demokrit und noch früheren üblichen philosophiegeschichtlichen Konstruktion entsprechend (*vgl. Diog. L. I, 23 = V. S. 1 A 1*) mit Thales angefangen (*fr. 94 Sp. =* V. S. 1 A 5). Von Thales aber gab es zur Zeit des Aristoteles und Eudem keine Schrift mehr, und es hat wahrscheinlich nie eine von ihm gegeben. Alles, was man von ihm sagte, beruhte also auf Tradition und Kombination. Eudem stellt es auch nur als mündliche Tradition uud Vermutung (*φασίν, λέγεται*) hin, daß Thales die betreffenden Sätze schon gekannt habe. Er sagt nun in einem seiner Fragmente (*Fr. 87 Sp. = V. S. 1 A 20 vgl. 1 A 21*): Thales hätte die Entfernung der Schiffe auf dem Meere nicht auf die Weise messen können, „wie man von ihm sagt", wenn er nicht schon den Satz gekannt hätte, daß zwei Dreiecke kongruent sind, wenn sie eine Seite und die zwei anliegenden Winkel gemeinsam haben. Diese Überlegung genügt ihm, um die Kenntnis dieses Kongruenzsatzes bei Thales für bewiesen zu halten. Daß nun Thales die Schiffsdistanzen schon auf diese Weise berechnet hätte, das schloß man wieder offenbar aus jener „nautischen Astrologie", einem in Versen geschriebenen, nach der Art der hesiodischen Gedichte abgefaßten altionischen Schifferbuch mit Sternbilderverzeichnis und Berechnung von Schiffsdistanzen (*vgl. V. S. 1 A 18 mit 1 B 1, 2*), das man neben Phokos zuweilen auch dem Thales, aber sicherlich mit Unrecht, zuschrieb.

Wir sehen also, wie leichtfertig Eudem verfährt. Zunächst sieht er Schriften wie die nautische Astrologie für authentische Werke des Thales

und für eine historische Quelle seiner philosophischen Lehre an. Schon das ist eine schwerlich beweisbare und sehr schwankende Prämisse. Sodann weist er ihm die Kenntnis gewisser mathematischer Lehrsätze auf Grund des ebenso kühnen wie unhaltbaren Schlusses zu, daß dieser Philosoph für seine praktischen nautischen Berechnungen auch schon alle die theoretischen Voraussetzungen besessen haben müsse, die ein wissenschaftlicher Mathematiker seiner Zeit zur korrekten Lösung solcher Aufgaben benötigt hätte. In Wirklichkeit hat Eudem überhaupt nichts mehr von Thales oder von seiner Mathematik gewußt, und seine Berichte sind in diesem Falle darum historisch wertlos (*so auch Burnet, Early Greek philos. S. 35 f. der dtsch. Ausg.*).

202) Arist. 2. Anal. I, 13 Schl. S. 78 b 33: Es ist zu unterscheiden zwischen der Erkenntnis des „Daß" und des „Warum". Das eine betrachtet man durch die eine, das andere durch die andere Wissenschaft. So verhält sich z. B. die Optik zur Geometrie, die Mechanik zur Stereometrie, die Harmonik zur Arithmetik, die Phänomena (Nautik) zur Astronomie. Manche dieser Wissenschaften sind fast synonym wie z. B. die mathematische Astronomie und die nautische oder die „mathematische" Harmonik und die akustische. Aufgabe des „Mathematikers" ist es, das „Warum" zu erkennen, Aufgabe der sinnlichen Wahrnehmung das „Daß" zu wissen. Vgl. Waitz z. St. und z. 81 b 3, ferner Metaph. I, 1; 982 a 26; II, 3 S. 995 a 15; 1328 a 20; 1078 a 10; 1094 b 24; 1104 a 1.

203) Z. B. Aristoteles, Cat. 14 a 39, vgl. Ammonius und Waitz z. St., ferner 158 a 39, b 35; 163 b 24; 998 a 25; 1014 a 35, b 10.

204) Vgl. Diels, Elementum S. 13; Lagercrantz, Elem. S. 13 ff. u. Beil. II.

205) Demokrit ist, soweit wir wissen, der erste Philosoph, der ein besonderes Buch über die „Logik" geschrieben hat: „Logik oder Kanon" (*in V. S. 55 B 10 b, vgl. 74 B 1 f.*). Mit den Grundsätzen der atomistischen Logik setzt sich Plato im Theätet 201 C f. auseinander. Wie Demokrit offenbar als erster ein geschlossenes System der Philosophie aufgestellt hat, so scheint er auch der erste gewesen zu sein, der sich über das logische Wesen eines Systems überhaupt Rechenschaft zu geben genötigt sah. Aristoteles erklärt auch Demokrit tatsächlich für den ersten, der in die Philosophie eine streng logische Definition der Begriffe eingeführt habe (*de part. an. 642 a 24, Metaph. 1078 b 19, dazu Alexander p. 746, 35 H.*) Phys. 194 a 20, Metaph. H 2 insb. 1042 a 8 ff. und 1043 b 34 (*vgl. damit Categ. c. 1*), ferner Theophrast d. sens. 68 f. (= *V. S. 55 A 135*), Aristoteles de cael. 307 b 5, de an. 404 a 2 u. a. m. (*V. S. 55 A 42*).

S. 82. 206) Proclus in Eucl. p. 283, 4 Friedl. (= *V. S. 29 A 13 doch wohl aus Eudem*). Für Anaximander werden mathematische Sätze erst recht nur soweit in Betracht gekommen sein, als er sie für seine Berechnung der Größe und Entfernung von Sonne und Mond (*vgl. mit V. S. 2 A 19 die angebliche Schiffsdistanzenberechnung des Thales!*) bzw. für seine Zeichnung der Erdkarte brauchte (*V. S. 2 A 6*). Dabei wird man sich auch erinnern dürfen, daß das Wort Geometrie eigentlich „Vermessung der Erde" bedeutet und daß Aristophanes noch in den Wolken (*V. 201 ff.*)

— also um das Jahr 424 bzw. noch später — nur diese Bedeutung des Wortes kennt oder wenigstens bei seinen Hörern voraussetzt.

207) V. S. 29 A 13, 14.

208) Vgl. Beil. XV Anm. z. S. 230.

209) Proclus in Euklid. 65 ff. (*Friedlein*). Dieses sogenannte Geometerverzeichnis ist allerdings nicht, wie man bisher glaubte, ausschließlich aus Eudem (*fr. 84 Sp.*) geschöpft (*so schon Eva Sachs S. 45*). Aber Proclus will hier ja die Wahrheit der Legende beweisen, nach der die ganze mathemathische Wissenschaft der späteren Zeit schon das Werk von Thales und Pythagoras ist, und doch ist es ihm nicht möglich, aus Eudem u. a. den Namen auch nur eines wirklichen Mathematikers vor Anaxagoras und Hippokrates zu nennen — denn Oenopides ist, wie gesagt, Astronom, und es dürfte eine sehr seltsame Interpretation einiger von dem Dichter Stesichorus seinem Bruder Mamerkus (der übrigens nach anderen auch der Sohn oder gar der Vater des Pythagoras gewesen sein soll!) gewidmeten Verse oder was für ein Mißverständnis sonst gewesen sein, das diesem Mamerkus den Ruhm eines großen „Geometers" verschafft hat (*V. S. 1 A 11; 4 A 6 a; 45 B 1; 79 B 12, vgl. Diog. L. VIII, 1 Plut. Num. c. 8, Fest. p. 116 L.; Suidas unter Στησίχορος*).

So bleiben als Mathematiker, wenn man von Thales und Pythagoras absieht, auch bei Proklus (Eudem) vor Hippokrates von Chios nur Anaxagoras und Demokrit übrig. Demokrits Namen verschweigen die Neuplatoniker freilich als den eines verruchten Materialisten nach Platos Vorbild geflissentlich, daß aber schon Eudem einen Mathematiker wie Demokrit in seiner geschichtlichen Darstellung unerwähnt gelassen haben sollte, ist nicht anzunehmen. So wird man den Gedanken einer rein theoretischen Mathematik, die nur um ihrer selbst willen erforscht wird, lange vor Demokrit schwerlich nachweisen können.

209a) Da bei Demokrit alle Qualität auf Quantität zurückgeführt wird und die Atome sich rein mathematisch nur durch ihre geometrische Gestalt, ihre Lage und Ordnung im Raum unterscheiden (*V. S. 54 A 6; 55 A 38, 45*), so wird bei ihm allerdings im rein Mathematischen und in ihm allein das objektiv Reale erfaßt. Für Demokrit ist Mathematik, was ihr griechischer Name sagt, die einzig wirkliche „Wissenschaft" und Erkenntnis. Dem Philologen dürfte es schwer fallen, das Wort Mathematik in dieser prägnanten Bedeutung schon vor Demokrit nachzuweisen (*vgl. V. S. 55 A 33, 74 A 1 [55], 74 B 7 und Diels z. St.*). Aristophanes, der in den Wolken die Beschäftigungen der Philosophen seiner Zeit nach allen Richtungen hin durchhechelt, macht wohl seine Witze über ihre Geometrie und Astronomie, aber von „Mathematik" (übrigens auch von „Musik") scheint er noch nichts zu wissen.

210) Mech. Lehrsätze: Archimedes II², 428 Heib.: Demokrit—Eudoxus —Archimedes sind nach ihm die drei großen Etappen der mathematischen Problementwicklung; kein Wort hier von Pythagoras und den Pythagoreern!

S. 83. 211) *Καινοπρεπεστέρως* Arist. Met. 989 b 6; das ist wohl auch der Sinn der vielumstrittenen Worte (*ebda. 984 a 11*), daß Anaxagoras der Zeit nach zwar früher, der Sache (d. h. der Lehre) nach aber später sei als Empedokles (*vgl. Bonitz z. St. u. V. S. 21 A 6*).

211a) Eustathius zu Odyssee μ 65 p. 1713 (*V. S. 55 B 25*). Näheres bei Fronmüller a. a. O. Diss. Erlangen 1901.

S. 88. 212) Eustathius zu Il. Θ 39 p. 696, 37; Schol. B T zu Θ 39 etc., vgl. V. S. 55 B 1 b und 2, 19 ff.

213) Arist. Met. 1009 b 28 = d. an. 404 a 27, vgl. Theophrast de sens. 58 und 70 (*V. S. 55 A 101 und 135*). Das Wort kommt an dieser Stelle in unserem Homertext nicht vor, sondern nur $\varkappa$ 374 und Ψ 698. Entweder hatte also Demokrit einen anderen Text vor Augen, oder er hat zwei Stellen in seinem Gedächtnis verwechselt, oder er fälschte ein wenig den Text, um das zu beweisen, was er wollte, vgl. Fronmüller a. a. O. S. 30.

S. 89. 214) Vgl. Beilage V: Entdeckung der Kugelgestalt der Erde.

215) Plat. Rep. 364 B s. oben S. 73 Anm. 169.

216) Plat. Phäd., vor allem 69—85; vgl. Beil. XX d.

217) Phäd. 107 D.

S. 90. 218) Gorg. 493 A ff. Vgl. Beil. XX d.

219) Dasselbe Wort „der Weise" zielt wahrscheinlich auch Rep. 530 D u. ö. (*vgl. Anm. 64, 164*) auf Archytas Daß auch bei Demokrit dies die Bezeichnung für den Philosophen war, wird durch den Titel „Über die innere Disposition des Weisen" (*V. S. 55 B 0 b*) nahegelegt. Hier im „Gorgias" muß es aber einen „Italiker" bezeichnen. Denn wenn Plato ironisch meint: „Dieser scharfsinnige Mythendichter (d. i. Orpheus), der das alles in seine Worte hineingeheimnißt haben soll, wird wohl selbst so ein Italiker oder Sizilier gewesen sein", so liegt darin nur dann ein Witz, wenn der Ausleger selbst ein solcher Italiker oder Sizilier war. Die rationalistische Interpretation der Orphik scheint also bei den Italikern um Archytas üblich gewesen zu sein. Für ihren Rationalismus ist die Gleichsetzung der „Ungeweihten" mit Leuten „ohne Verstand" d. h. wohl ohne mathematische und philosophische Bildung besonders bezeichnend. Auf sie wird auch von Theätet 155 E von Plato angespielt und sie liegt ja überhaupt dem ganzen Phädon als Idee zugrunde. Hier im Theätet könnte man freilich auch an Kratylus und seine Schule denken (*vgl. Beilage III u. XX d.*), wie überhaupt Kratylus und Archytas nicht immer leicht auseinander zu halten sind (*s. u. S. 126, 300*). Jene Art etymologisierende Interpretation, wie sie im Gorgias geschildert wird, wird im Kratylus als gerade diesen Philosophen kennzeichnend hingestellt. Trotzdem liegt hier die übliche Deutung auf die Pythagoreer näher (*vgl. Diels V. S. 32 B 14*).

220) Plato sagt hier *ἤδη του ἔγωγε ἤκουσα τῶν σοφῶν*. Denselben Ausdruck *ἤκουσα* gebraucht Plato auch dort, wo er erzählt, wie er das Irrationale (*Gesetze 819 D*) und die wahre Planetenbewegung (*ebda. 821 E*) — doch offenbar auch bei den Pythagoreern — kennen gelernt hat. Einen ähnlichen Ausdruck *πέπεισμαι* verwendet er im Phädon, wo es sich um die Entdeckung der Kugelgestalt der Erde handelt (*vgl. ep. VII, 338 E*).

221) Daß das alles in der „Hadesfahrt" des Orpheus geschildert war, ergibt sich u. a. aus Pl. Rep. 363 C. Dagegen ist Gleichsetzung von „Soma" und „Sema", d. h. die Auffassung, daß unser Leib in diesem Leben das Grab der Seele ist, Interpretation, vgl. Crat. 400 C B. = V. S. 66 B 3 und 4. Als „pythagoreisch" ist diese Lehre bei Athenäus IV, 157 C (*cf. V. S. 32 B 14*) bezeugt. Ebenso Clem. Alex. III, 17 (*II, 203, 11 St.*) aus „Philolaus", vgl. Beil. XX d.

222) *μεταπίπτειν* ist auch der Terminus dafür bei Demokrit! Vgl. V. S. 55 B 9, 101, 191; 55 A 135 (*§§ 63, 76*) ferner Heraklit ebda. 12 B 88.

223) *κομψός*; mit diesem Wort werden auch im Theätet 155 E die Philosophen dieser Richtung charakterisiert. Vgl. S. 301[1].

224) *παράγειν τῷ ὀνόματι* wird auch von Kratylus in dem platonischen Dialog dieses Namens gebraucht (*Crat. p. 398 C, 407 C, 416 B u. ä.*).

S. 91. 225) Ebenso Theät. 155 E, vgl. Anm. 219 und Beil. IV u. XX d.

226) So oft z. B. Phädo 79 A, 81 C, Krat. 404 B.

S. 92. 227) Vgl. u. a. Boll, Das Weltbild der Apokalypse in Stoicheia I, Leipzig 1914.

II, 1. Platos System der Natur.

S. 94. 228) Vgl. vor allem die berühmte Kritik der platonischen Ideenlehre in der Metaphysik A, M, N, ferner A 6 S. 987 b 20 und c. 8; Theophrast, Metaphys. VI b. Usener. Vgl. außerdem Zeller, Platonische Studien und Phil. d. Gr. II a [4] 680 ff.; Brandis, Rhein. Mus. 1828 und seine Gesch. d. gr.-röm. Phil.; Robin, Théorie plat. u. a.

229) Simplicius z. Phys. A, 4 p. 151, 6 vgl. 453, 28; 454, 17. (Diels) berichtet (nach Alexander): Aristoteles und ebenso Speusipp, Xenokrates, Hestiäus und Heraklides Pont. hätten die Vorlesungen Platos „Über das Gute" gehört, sie nachgeschrieben und auf diese Weise ihren Inhalt für die Nachwelt gerettet. Der Grundgedanke der darin vorgetragenen Lehre war, daß „die Prinzipien von allem und sogar von den Ideen die 'Eins' und die 'unbestimmte Zweiheit' ist, die er das 'Groß und Kleine' nannte." Nach Aristoxenus, Harmonik II, 5 Marq. pflegte Aristoteles seine Vorlesungen mit der Erzählung anzufangen, wie es den meisten Hörern der platonischen Vorträge „Über das Gute" ergangen sei. Es sei nämlich jeder hingegangen in der Meinung, etwas von dem, was man für menschliche Güter ansieht, zu erhalten." Als es sich dann aber zeigte, daß diese Spekulationen sich nur um Mathematik und Arithmetik, Geometrie und Astronomie drehten, und darüber, daß das Gute 'Eins' ist, da schien ihnen das etwas ganz anderes zu sein, als sie es sich erwartet hatten, und die Hörer blieben langsam fort." Aus diesen Vorlesungen Platos über das Gute, in denen das platonische System offenbar in seiner ganzen Geschlossenheit gelehrt wurde, ist wahrscheinlich auch Arist., Met. 1091 b 13 (*vgl. Pseudo-Alexander z. St.*) 988 a ff., 985 a 9, 1075 a 34, ferner Theophrast bei Simpl. z. Phys. 26, 23 (Diels) und Eth. Eudem. 1218 a 24 u. a. m. geschöpft.

S. 95. 230) Staat z. B. 522 C bis 531 C; 546 f. (*die platonische Zahl, vgl. Arist. Pol. 1316 a 1*); 587 D (*„729" als absolute kosmische Zahl, vgl. Beilage IX*[1]); Protagoras 356 D; Gorgias 493 A, 508 A; Gesetze 636 D = Protagoras 356 f. (= *Tim. 90 A*) = Demokrit (*bei Stobäus II, 7, 3[i] p. 52, 13 W.*).

231) Aëtius IV, 9, 1 (*Doxographi 396 b*): Pythagoras ... Parmenides ... Anaxagoras ... Demokrit ... Plato halten die Sinneswahrnehmung für falsch (d. h. für subjektiv).

232) Empedokles fr. 96 (*V. S. 21 B 96*) vgl. Arist. Metaph. 984 a ff.; 993 a 15, de an. 408 a 13, Phys. 194 a 20, Met. 1092 b 18 (= *V. S. 21 A 28, 37, 78 usw.*).

233) Pl. Theät. 204 D; hier macht Plato die atomistische Logik dem Leser so klar: der Begriff des Heeres ist durch die Zahl seiner Soldaten (d. h. der „Individuen" = „Atome") bestimmt; ebenso wird der Begriff des Wagens als die Summe seiner (100) Bestandteile, „Elemente" — offenbar nach Demokrit — definiert. Vgl. ebda. 207 A, ferner unten Anm. 251.

234) Arist. Met. 993 a 17, 1092 b 18, Phys. 194 a 20, de an. 408 a 13 u. ä., vgl. Empedokles V. S. 21 B 96, 21 A 78, sowie Demokrit V. S. 54 A 15

235) Demokrit bei Theophrast de sensu 58 (= *V. S. 55 A 135*); nach Demokrit und Empedokles ist die Seele die Harmonie der den Körper ausmachenden Elemente (*vgl. Arist. de an. 407 b 30, 408 a 13 = V. S. 21 A 78 und 55 A 167, dazu Dyroff, Demokrit-Studien 134 und 55 B 192*). Diese Lehre wird von Plato im Phädo 85 E. ff. bekämpft (*vgl. oben Anm. 1 u. Beil. XX c, S. 287*).

236) Theophrast a. a. O. 58 = V. S. 55 A 135 und 167, vgl. 55 B 191, 102, 233, 235 = Plato Ges. 668 a; Prot. 356; Tim. 90 A, 37 A, 35 A.

S. 96. 237) Vgl Demokrit in V. S. 55 B 61, 69, 102, 191, 207, 233, 235 usw. Hier werden überall mathematische Kunstausdrücke der Zeit verwendet, z. B. „Hyperbel" (Übermaß) oder „Ellipse" (Untermaß), vgl. auch 55 B 61: „Wessen Charakter eine gute Ordnung hat, dessen Leben hat auch eine gute Ordnung (*εὖ τέταχται*)".

238) Das tut Demokrit ganz konsequent (*V. S. 55 A 119, 135, cf. Beil. III*). Auch Plato denkt sich die Erkenntnis noch als „Berührung", freilich nicht von Körpern, sondern von Bewegungen. Tim. 37 A *ἐφάπτεσθαι*, vgl. Arist. de an. 407 a 18, Plat. Theät. 153 E ff., 190 D.

239) Diese Lehre wird von Plato vor allem im Theätet 153 bis 184 vorgetragen, vgl aber auch Gesetze X, 888 E bis 900 und Andeutungen dieser Anschauung allenthalben (*s. Beilage III*). Diese Theorie liegt seiner ganzen Naturphilosophie zugrunde (*Theätet 179 C, Kratyl. 439 C, Soph. 247 E bis 249 B u. ö.*)

S. 97. 240) Theät. 152 E, 160 D, 179 D E, Kratyl. 401 D, 440 C, vgl. Arist. Met. 987 a 29, 1010 a 7 = V. S. 52 A 3, 4.

241) Arist. Met. 1010 a 10, vgl. V. S. 52 A 1—5.

242) Vgl. Proklus z. Kratyl. 16 p. 5, 25 ff. Pasqu. = V. S. 55 B 26.

243) Vgl. vor allem Kratyl. und Soph. 246 A ff.

244) Metaph. 987 a 32 = Plat. Theät. 180 B.

245) Vgl. Anm. 239.

S. 98. 246) 1) Nichts, das *μὴ ὄν* Arist. Phys. 192 a 6, 201 b 19 (*u. Simpl. z. St. 431, 8 D.*), 203 a 3, 214 a 13, vgl. Plat. Tim. 48 A—53 C.

2) Leerer Raum *χώρα* Tim. a. a. O., insb. 51 A, 52 A—D, vgl. Arist. Phys. 209 b 13, 214 a 13 u. 212 b 23.

3) Die leere körperlose — nur von der die Farbe tragenden Oberfläche begrenzte — Raumgestalt (*εἶδος Arist. Phys. 209 b 3*), vgl. Plat. Soph. 246 B *νοητὰ καὶ ἀσώματα εἴδη*, ferner Meno 75 B ff. u. Aëtius VI, 20, 1 *πᾶσα ἐπιφάνεια ἀσώματος.*

4) Der Raum; dieser ist an sich „unsichtbar" Pl. Tim. 51 A u. „ohne die Sinne durch eine Art von Bastardvernunft erfaßbar" 52 B; daher eben *νοητὰ εἴδη* im Soph. a. a. O.

247) Die bei allem Wechsel der sinnlichen Bestimmungen als identisch beharrend Substanz (Materie) des Körpers ist hier bei Plato die leere Raumgestalt des Körpers, des Atoms, habe sie nun die Form des Würfels, des Tetraëders oder welches regulären Polyëders auch immer. Wenn nun die diesen Raum erfüllende Bewegung auf die entsprechende unseres Subjekts stößt, überzieht sich die Oberfläche seiner Gestalt mit Farbe usw. Das Objekt, das die Farbe, Ton usw. an sich hat, ist aber nichts anderes als die reine räumliche Ausdehnung (*Diastema: Arist. Phys. 214 a 14, vgl. Menon 75 B u. Tim. 51 B*). Die „in den Raum eintretenden Kräfte" sind also die Ursache, daß „er bald so, bald anders erscheint" Tim 50 C, und daß er „feucht oder feurig wird und die Formen von Erde und Luft sowie die aus ihnen wieder (sekundär) folgenden Qualitäten annimmt und so dem Anblick (subjektiv) mannigfaltig erscheint" (*Tim. 52 D, cf. 51 B*).

Alle Qualitäten des Körpers, die wir mit den Sinnen wahrnehmen (auch Festigkeit und Schwere!), sind bloß subjektiv; man muß also von ihnen abstrahieren, wenn man das objektiv wahre Wesen des Körpers erhalten will. Tut man das, so bleibt als Materie (Hyle) des Körpers eben nur sein Ort im Raume (*τόπος, χώρα*), d. h. seine leere Raumgestalt (Eidos). So erklärt Aristoteles tatsächlich in der Physik (*IV, 2, 209 b 5*) Platos Lehre: „Inwiefern der Ort (*τόπος*) des Körpers die Ausdehnung seiner Raumgestalt zu sein scheint, ist er seine Materie (*ὕλη*) . . . diese ist das, was von der Gestalt (*εἶδος*) z. B. von Fläche und Grenze umfaßt und bestimmt wird (*vgl. Meno 75 B*). Ein solches ist aber die Materie und das Unbestimmbare. Denn wenn man z. B. von der Kugel ihre Grenze und ihre Qualitäten abstrahiert, so bleibt außer ihrer Materie Nichts übrig. Darum sagt auch Plato im Timäus (*52 A*), daß die Materie und der Raum dasselbe sei, d. h. was Gestalt annimmt, und der Raum ist ein und dasselbe."

248) Vgl. Plat. Phädon 96 A—97 C; Theät. 154 B ff. u. ö.

249) Demokrit z. B. V. S. 55 A 59, 114; vgl. Plut. adv. Col. 4 p. 1108 F = 55 B 156 und Arist. Metaph. *Γ*, 4 u. 5.

249 a) V. S. 55 A 57, 135 (51, 63), 55 B 5 i, 141, 167 (*ἰδέα, εἶδος*).

250) Demokrit bei Arist. Metaph. 985 b 4, 1042 b 15, vgl. V. S. 54 A 6, 55 A 37, 125 u. ö.

251) Das ist jene atomistische Logik Demokrits, deren Grundgedanken eben von Aristoteles Metaph. H 2 f. erörtert werden, vgl. Pl. Theät. 201 E— 208, Philebus 17 f., Kratyl. 424 A, Polit. 278 B, Soph. 253 Aff. u. ö.; vgl. ferner Arist. Metaph. insb. 104 b 5, 1041 b 12, Poët. 1405 a 31, Cat. 14 b 2, Top. 141 b 9 usw. (*vgl. Anm. 288 z. S. 103 u. S. 171*).

252) Arist. Metaph. 1043 b 34 (*vgl. auch die Stellen in der folgenden Anm.*): *ὁ γὰρ ὁρισμὸς ἀριθμός τις, διαιρετός τε γὰρ καὶ εἰς ἀδιαίρετα, (cf. Beil. XVIII, S. 244 u. 308 ff.).*

253) Vgl. Arist. Cat. 2 Schl.: *ἁπλῶς δὲ τὰ ἄτομα καὶ ἓν ἀριθμῷ κατ' οὐδενὸς ὑποκειμένου λέγεται* (*die anderen Stellen bei Waitz z. St., vgl. ferner Cat. 5, S. 3 a 38, b 12; Anal. pr. II, 24, 69 a 17 u. a. m.*). Diese logische Theorie, mit der sich Plato im Theätet 201 E ausführlich auseinandersetzt, scheint auch die Demokrits gewesen zu sein (*vgl. Anm. 251*). Auch das erste Kapitel der aristotelischen Kategorien klingt stark an Demokrit (*V. S. 55 B 26*) an, worauf mich Prof. Ernst Hofmann aufmerksam macht.

254) Vgl. Arist. Met. 998 a 23, 1043 a 15, 1070 a 10, 1053 a 19, 1034 b 20, Phys. 203 a 19.

S. 99. 255) Demokrit scheint statt *συμπλοκή* (*Pl. Theät. 202 B*) das Wort *περιπάλαξις* bevorzugt zu haben, V. S. 54 A 1 (*30*); 54 A 15, 10, 14, 23, 24; 55 A 57, 58, 49, 135 (*66*); 55 B 168.

256) Vgl. Arist. Met. 1092 b 20 f.; Plat. Phil. 56 D f.; Rep. 525 f.; Ges. 819 B u. a. m.

257) An sich ist der leere Raum reine unterschiedslose Ausdehnung und als solche „ruhende ewige Identität mit sich selbst" (*Pl. Tim. 50 B, vgl. auch Anm. 287*).

258) Tim 53 B, vgl. 28 C—29 B.

259) Die idealen Zahlen sind „miteinander unvergleichbare Einheiten" (*ἀσύμβλητοι μονάδες Arist. Met. XIII, 6, 7, insb. 1080 a 11 ff. u. 1082 a 16*); vgl. Zeller II 1[4] S. 681, 1. Also sind die Idealzahlen im Gegensatz zu den mathematischen Zahlen — deren Einheiten miteinander beliebig vertauscht werden können und die daher keine feste Reihenfolge (Stufenfolge) haben — nicht als reine Quantitäten, sondern gewissermaßen als qualitativ bestimmt aufzufassen.

259 a) Vgl. Tim. 52 D ff. außerdem 48 E, 50 C, 51 E, 53 B u. ö.

260) Die Ideen haben ihre Stelle im „überräumlichen Ort": Plat. Phädrus 247 C: „Uranos" bedeutet den von der Fixsternkugel begrenzten „Weltraum".

S. 100. 261) „Hinzunehmen": *παραλαμβάνειν* Tim 30 A, vgl. 68 und Ges. 897 A.

262) Tim. 30 A, 53 B.

263) Tim. 30 A a. a. O., vgl. Demokrit V. S. 55 A 39, 65 u. a. m.

264) „*Ἀνάγκη*": Tim. 46 D, 48 A, vgl. Demokrit V. S. 18 A 32; 46 A 66; 54 B 2; 55 A 1, 37, 39.

265) Tim. 43 B, 46 E, 69 B, vgl. Demokrit V. S. 55 A, 68, 69 (*gegen diese Anschauung polemisiert Plato im Soph. 263 C, Pol. 270, Ges. 888 E f., 967 A f. u. ö.*).

266) Tim. 46 D, 52 E, Ges. 888—900.

266) *πλανᾶσθαι* Tim. 43 B, 48 A: es ist das die Urbewegung, die vielleicht Demokrit noch in den gerade deshalb von ihm „Planeten" genannten Irrsternen zu erkennen glaubte; in V. S. 55 B 5 b, vgl. Ges. 821 D.

268) Tim. 52 E ff., 53 A (*διακοσμηθὲν*). I. Hammer-Jensen hat das große Verdienst, die Verwandtschaft dieser Gedankengänge mit Demokrit (*V. S. 54 A 1, 55 A 128*) zum erstenmal gesehen zu haben. Wie sehr sie aber den eigentlichen Sinn der platonischen Ideen in diesen Partien des Timäus mißverstanden hat, geht aus der Darstellung unseres Textes S. 105 ff. für den philosophisch geschulten Leser ohne weiteres hervor.

268 a) Vgl. Demokrit V. S. 55 A 39.

269) Tim. 31 B, 32 C, 34 B, 38 B, 41 A.

270) Tim. 31 A, 55 D, vgl. Demokrit V. S. 54 A 1 u. ö., insbesondere Aët. II, 1, 3 und I, 5, 4.

S. 101. 271) Tim. 31 A, 32 C, 51 A ff., vgl. Anm. 271 a u. S. 384.

271 a) Riemanns Raumauffassung ist von Simon, Gesch. d. Math., 1906, S. 166 mit Recht in Zusammenhang mit Parmenides gebracht worden.

272) Tim. 34 A, 36 C, 43 B, 58 A.

273) Tim. 53 B, 28 C, vgl. Arist. Metaph. 991 a 22.

274) Die Seele ist ein Mischprodukt aus Körper- und Ideensein und steht daher zwischen beiden (*Tim. 35 A, Phädr. 246 A etc.*): In der Seele wird das der Einheit Widerstrebende, ewig bewegte und teilbare Sein der Körperlichkeit (d. h. des Raumes) unter die Einheit der unteilbaren Idee gezwungen und gerade dadurch zur „Harmonie" gebracht (*Tim. 35 B*). Als Einheit von Identität und Differenz ist die Seele ihrem Wesen nach auch Selbstbewegung, aber als bewegt kann sie ihre Existenz doch nur im Raum haben (*Ges. 893 C*): „Nicht im Raum sind eben nur die Ideen und Zahlen" (*Arist. Phys. 209 b 34 ff., cf. Plat. Phädr. 247 C*). Vgl. S. 226 f., 296[1].

275) Demokrit V. S. 55 A 37 u. a. m.

276) Vgl. die „Eidola" bei Plat. Ges. 889 D.

277) Als solche ist die Seele eben Gegenstand der „Physik", vgl. Plat. Ges. 889 D, 891 C, Phäd. 96 A ff., Arist. de an. 403 a 21 (*s. ob. S. 122*). Plato stellt in den Gesetzen a. a. O. 889 ff. diese materialistische Weltauffassung sehr klar dar, um sich mit ihr auseinanderzusetzen.

S. 102. 278) Die meisten modernen Erklärer, wie Archer-Hind, H. Martin, Eva Sachs haben diese Lehre Platos nicht verstanden, da sie sich eine andere als materialistische Auffassung nicht vorstellen konnten (*vgl. Eva Sachs a. a. O. S. 180*) und die Tetraëder, Oktaëder usw. bei Plato für solide, reelle Körperchen gehalten haben. Das widerspricht sowohl dem klaren Wortlaut Platos, wie dem des Aristotelischen Berichtes über diese Lehre. Zeller hat Phil. d. Gr. II 2[4] 719 bis 744, 796 ff. auch das Richtige schon gesehen und mit guten Gründen verteidigt. Vor allem aber ist es eine philosophische Unmöglichkeit, daß ein Idealist wie Plato den Körper als ein Absolutes, Unableitbares (als Atom) setzt, da er ja damit sich zum Materialisten machen würde.

279) Tim. 48 C f.

280) Ebda. 53 C f., cf. Meno. 75 B.

281) Aristoteles 87 a 36, 88 a 33, 227 a 27, 1001 b 26, 1016 b 15, 1002 a 4, 1028 b 15, 1084 b 25, 1085 a 9, b 27, 992 a 22, 1016 b 25, 1069 a 22, 1077 b 30, vgl. Eratosthenes b. Theo Sm. II, 31, S. 83, 5 ff. (Hiller), Procl. in Eucl. S. 95, 21 Fr. usw.

Aus Aristoteles Metaph. S. 992 a 20 lernen wir, daß Plato unter den „Punkten", aus denen er die Körper als aus ihren letzten unteilbaren „Elementen" bestehen ließ, nicht mathematische Punkte (wie sie die Geometrie als ausdehnungslose und größenlose „Grenze" definiert) verstanden wissen wollte, — denn diese seien ein ideeller, rein geometrischer Begriff, *γεωμετρικὸν δόγμα* — sondern reelle „physische" Punkte; diese

nannte er nun nicht „Grenze", sondern „Anfang der Linie" (*ἀρχὴν γραμμῆς*, und so steht auch in den Gesetzen S. 894 A [*vgl. unten Anm. 282*] *ἀρχήν*), ein Ausdruck, für den er — zwar nicht in seinen Dialogen, aber offenbar in seinen Vorlesungen — öfters auch „Atomlinie" sagte. Plato konnte das Element des realen Körpers schon deshalb nicht als bloße „Grenze", wie es der mathematische Punkt ist, fassen, weil bei ihm der Körper ja unter den Begriff des „Grenzenlosen" *ἄπειρον*, des „Groß und Kleinen" fällt. Vgl. Bonitz z. St. (*Zeller, Plat. St. 238, 3 hat die Stelle mißverstanden*), vgl. ferner Arist. Metaph. S. 1084 b 1 und „über Atomlinien" S. 968 a f. Diese Lehre von den Atomlinien beweist übrigens wieder den starken Einfluß des demokritischen Atomismus auf Plato. (Burnet a. a. O. S. 266[1] sagt richtig, daß der Punkt hier nicht als reine Grenze, sondern als das erste Produkt der Grenze und des Unbegrenzten erstanden und der bestimmten Eins — im Gegensatz zur allgemeinen Einheit, vgl. S. 246 und S. 326 f. — gleichgesetzt wird, und beruft sich dafür noch auf Arist. 1036 b 12 und Schol. z. Eukl. S. 78, 19 Heib.)

282) Um die dynamische Ableitung der körperlichen Raumformen aus der Bewegung zu verstehen, müssen wir uns erinnern, daß Archytas als erster das Prinzip mechanischer Bewegung in die Geometrie eingeführt hatte (*vgl. Beilage III*), d. h. er hatte die Linie als Bahn eines bewegten Punktes, die Fläche als Bahn einer Linie und schließlich den dreidimensionalen Körper als Bahn einer Fläche aufgefaßt (*V. S. 35 A 1 und 14*): „Wenn der Punkt fließt und sich stetig bewegt, erzeugt er eine Linie" (*Arist. de an. 409 a 3, Philoponus und die anderen Kommentatoren zur Stelle. — Die antiken Kommentatoren sagen zwar nicht, wem diese Lehre gehört, da aber diese geometrische Betrachtungsweise zuerst von Archytas in die Mathematik eingeführt worden ist, so wird sie ihm gehören. — Theo Smyrn. S. 83, 21, Proclus in Tim. 281 D, III, 137, 2 D, Chalcid. c. 32 Wr., Macrob. S. Sc. IV, 2*). Plato ist also nur ein getreuer Schüler des Archytas, wenn er alle körperliche Raumgestalt dynamisch als Produkt einer Bewegung auffaßt.

Nun ist für die Pythagoreer der Punkt „eine Monade (Einheit), die eine bestimmte Lage im Raum hat" (*Arist. 87 a 36, 88 a 23, 227 a 27, 409 a 6, 106 b 25 und 29, 1069 a 12, 1077 b 30, 1084 b 23, Procl. in Eucl. S. 95, 21 Fr.*), d. h. so dürfen wir auf Grund von Tim. 50 C und 32 E diese Lehre interpretieren: indem die Monade oder besser die nach der Idee der Einheit „auf eine schwer zu sagende Weise geprägte" Kraft in den Raum „eintritt" (*Tim. 50 D*), erscheint sie hier als Punkt, als Kraftzentrum. Dieser kann aber im Raum nur in Bewegung existieren, denn alle Kräfte, die in den Raum, in dieses Reich der Anderheit eintreten, werden von ihm sofort in Bewegung gesetzt, so wie andererseits der Raum Bewegung und Gestalt erst von diesen erhält (*Tim. 50 C, 52 E und 57 E, vgl. Arist. Phys. III, 2 S. 201 b 19 und V. S. 35 A 23*).

Durch diese Bewegung „wächst sich" die Monade, der Punkt im Raum sofort zur Linie, diese zur Fläche und schließlich zum Körper aus (*αὐξάνεται, αὔξην λαμβάνει Rep. 528 A, Ges. 894 A*). So wird also der Körper, — d. h. die im Wechsel der Qualitäten als ihr unveränderlicher

Träger beharrende Raumgestalt — von Plato restlos aus Bewegung konstruiert: „Alles Werden (*γένεσις*) wird ..., wenn ein Anfang (nämlich ein „Anfang der Linie" — *ἀρχή* — also ein Punkt oder eine Atomlinie vgl. Anm. 281) in einer Dimension (*αὔξη*) zu wachsen beginnt, dann in die zweite Dimension übergeht und von dieser wieder in die nächste, und wenn er so bis zu drei Dimensionen gekommen ist, dann dem sinnlich empfindenden Subjekt Sinnesempfindung darbietet. Alles wird also, indem es auf diese Weise seine Bewegung ändert und von der einen in die andere übergeht, und zwar ist es wahrhaft seiend, solange es (in seiner Form) bleibt, geht es aber in einen anderen Habitus über, so ist das sein gänzliches Zugrundegehen" (*Ges. 894 A, s. oben S. 284, vgl. Rep. 528 A, 546 B, 587 D und Epin. 990 D ff., s. oben S. 267*[1]).

Das objektiv Reale, das aller Erscheinung des Körpers sowohl wie der Seele zugrunde liegt, ist also Bewegung und Kraft. Indem die Urkräfte sich miteinander verbinden (*συγκρίνονται, κρᾶσις*) bzw. sich wieder zerteilen (*διακρίνονται, διασχίζονται*), rufen sie den Schein des Entstehens und des Vergehens von Körpern, überhaupt des Werdens hervor (*Ges. a. a. O., vgl. Theät. 152 D u. a. m.*). An die Stelle der Urkörperchen, aus deren Verbindung und Trennung Demokrit alles Entstehen und Vergehen in der Welt erklärt hatte, treten hier Urbewegungen, und der Urgegensatz alles Seins ist nicht mehr Körper und leerer Raum, sondern Bewegung und Ruhe („die höchsten aller Begriffe" *Soph. 254 D, überhaupt 246 A bis 256 E, Theät. 179 D ff., Ges. 893 B, 897 E u. ö. Vgl. Div. Arist. 65, 27 Mutschm., Arist. 202 a 5, 229 b 25, 1084 a 35*).

283) Tim. 48 B, 53 B.

284) Tim. 53 B.

285) Tim. 52 D bis 53 C u. ö.

286) Tim. 30 A und 53 B.

287) *ἄπειρα τα σχήματα* V. S. 55 A 38 usw. cf. Anm. 132. Die Atome der verschiedenen Elemente „unterscheiden sich" (*διαφέρουσιν* Arist. Met. 1042 b 14) bei Demokrit nur durch ihre Größe und Gestalt (daher der Buchtitel *περὶ τῶν διαφερόντων ῥυσμῶν* 55 B 5 i), d. h. die eigentliche Substanz der Körperlichkeit, die in diese mathematischen Grenzen „hineingepreßt" ist, das „Subjekt" (*ὑποκείμενον*) ihres Seins und ihrer Definition ist bei allen dieselbe identische Materie (*s. oben S. 57*[132, 133]).

Die Zahl der Gestalten in den Atomen ist unendlich, da, wie er sagt, *μηδὲν μᾶλλον τοιοῦτον ἢ τοιοῦτον* nichts mehr so als so ist (Theophrast Opin. Phys. Fr. 8 = V. S. 55 A 38). Die identische Materie „differenziert" sich in den verschiedenen Formen (*διαφέροντες ῥυσμοί*), die als Prädikate von der identischen Materie ausgesagt werden, also ihre „artbildenden Differenzen" im wörtlichen Sinne darstellen.

Diese logischen und metaphysischen Grundgedanken Demokrits kehren bei Plato im Tim. 49 f. ziemlich wörtlich wieder (*vgl. auch I. Hammer-Jensen a. a. O.*), nur ist bei Plato an Stelle der körperlichen Materie als des Subjektes, von der die Atomformen als Prädikate ausgesagt werden, der leere, mit sich identische und gestaltlose Raum getreten (*Tim. 51 A, 50 C*). Dieser bloße Raum wird von ihm mit denselben Worten wie bei Demokrit

(*V. S. 55 A 38, 57, 60 a*) die Materie geschildert: „Er ist nicht mehr Wasser als Feuer“ (*Tim. 49 B*), „denn was wir jetzt eben Wasser genannt haben, sehen wir wieder fest werden, und, wie es uns scheint, zu Stein und Erde werden und dann wieder, wenn es zergeht und sich zersetzt, zu Luft“, und überhaupt alle Elemente ineinander übergehen. Die Elemente sind also nur wechselnde Qualitäten (Prädikate) ein und derselben Substanz, sie sind kein ‚Dieses‘ (*τοῦτο*), sondern nur ein ‚Solches‘ (*τοιοῦτον*). Das eigentliche ‚Dieses‘, die Substanz, das letzte Subjekt der Körper ist eben der leere Raum. Dieser Raum ist bei Plato, wie gesagt, absolute Identität mit sich selbst (*ebenda 50 C*) „unsichtbar und gestaltlos“, eine „Masse“ (*ἐκμαγεῖον*), die ihre Begrenzung und gesonderte Form erst von dem, „was in ihn eintritt“, erhält. Dieses „in ihn Eintretende“ sind die ihn erfüllenden „nie sich selbst gleichbleibenden und nie im Gleichgewicht befindlichen Kräfte“ (*ebenda 52 E*). Da diese den amorphen Raum erst zu geometrischen Formen gestaltende Bewegung von Natur regellos und ungeordnet ist, sind auch die von ihr geformten Körper ohne jedes Maß und Zahl, d. h. sie sind wie die Urkörper bei Demokrit — in ihrer Gestalt unbestimmt (*ἄπειρα*). Erst bei der Schöpfung des Kosmos werden die in den Raum eintretenden Kräfte nach dem Vorbild der Ideen, d. h. nach Zahlen „geprägt“ (*Tim. 50 C*) und so zu Abbildern (*μιμήματα*) der Idealzahlen. Da diese Kräfte den vorher unbestimmten Raum erst formen, bringen sie, so wie sie selbst durch Zahl und Maß bestimmt sind, auch erst reguläre geometrische Gebilde hervor (*Tim. 53 B, 50 C*).

S. 103. 288) Plato schildert das Stadium der Welt vor dem Schöpfungsakt auch hier ganz mit Begriffen Demokrits (*vgl. z. B. Tim. 49 A—50 C mit Demokrit V. S. 55 A 38 und Arist. Met. 1042 b 12; ferner Tim. 49 B D mit Theät. 201 E, wo eben, wie in Anm. 251 bemerkt, dieselbe nominalistisch-sensualistische Theorie behandelt ist*). Wenn Aristoteles in der Metaphys. 1043 b 23 eine ähnliche logische Grundanschauung dem Antisthenes zuschreibt, so wird sie dieser wie manche andere Gedanken aus Demokrit geschöpft haben.

289) *τὸ ζῷον* oder *τὸ σῶμα ἔμψυχον* im Gegensatz zu *σῶμα ἄψυχον*.

290) Vgl. Ges. 896 A ff., Phädr. 245 ff.

291) V. S. 54 A 6, 16, 18; 55 A 65, 68, 70, Arist. 742 b 17.

292) Vgl. Arist. de an. 406 b 15 und V. S. 55 A 101/104 a.

S. 104. 293) Ges. 896 B ff.

294) Ges. X 897 A ff.

295) Die sekundär-passive Bewegung des Körpers wird von der primär-aktiven der Seele „geführt“ (*ἄγεται*) und „beherrscht“ (*ἄρχεται*) (*vgl. Tim. 48 A, Phil. 27 A, Phädr. 246 f. und Ges. a. a. O.*); aber sie existiert unabhängig von der Seele und schon vor ihr (*Tim. 30 A, 52 E ff.*), kann also nicht aus ihr abgeleitet werden; die Seele muß vielmehr die sekundäre regellose Bewegung der Körperwelt als Tatsache ebenso „hinzunehmen“ (*παραλαμβάνειν Ges. 897 B*), wie Gott diese Bewegung „hinzunimmt“, um aus ihr den Kosmos zu schaffen (*Tim. 30 A*). S. o. S. 282[1], 286, Anm. 261.

S. 105. 296) Ges. 889 A, 967 A u. ö.

297) Demokrit V. S. 54 A 1; 55 A 85—92, vgl. Anaxagoras ebenda 46 A 71—83, 46 A 42 (9) u. a. m.

298) Tim. 34 C, Rep. 616 B ff., Phädr. 246 ff., Ges. X, 890 ff.: Die Weltseele ist dabei jener „erste Beweger“ und die Quelle aller Bewegung in der Welt überhaupt. Sie ist es, die das Weltganze in Bewegung setzt und hält und die Fixsternkugel in 24 Stunden einmal um ihre eigene Achse dreht und damit alles, was von dieser eingeschlossen ist, mit sich führt, auch die spontane Eigenbewegung habenden Seelen der Fix- und Wandelsterne sowie der anderen Lebewesen. Der Tagesumlauf des Fixsternhimmels ist darum das absolute Grundmaß der Zeit und der Bewegung überhaupt (*Plat. Tim. 37 E f. Arist. Met. 1053 a 10, vgl. ferner Theophrast Metaphys. Anf.*). Vgl. Beil. XX c.

S. 106. 299) Tim. 37 A f., 39 C, Phädr. a. a. O., Ges. a. a. O., Rep. 616 B f. etc.

300) Ursprünglich soll daher auch sein Körper ganz wie der der Welt und der der Gestirne kugelförmig gewesen sein. Symp. 189 D, vgl. Pol. 269—274, Rep. 546 f. und Adam, Platos Republic zur St. und Appendix I to Book VIII p. 295 ff.

300 a) Tim. 34 A, 37 A, 42 C, 47 D, 76 A, 77 B, 80 A, 81 B, 85 A, 90 C, 91 E; Rep. 546 f. und Ges. 897 E f. u. a. m.

301) V. S. 55 B 7 und 10; 55 A 135 (49) und 155.

302) Tim. 43 f., vgl. Theät. 156 f.

303) Tim. a. a. O.

S. 107. 304) Phädr. 246 E, vgl. Theät. 176 A, Phil. 30 D, Phäd. 107 D, Phädr. 252 E, Rep. 500 C, 613 A.

305) Tim. 90 D.

306) Vgl. Epinomis insb. 990 C—992 A, Ges. 967 E, Rep. a. a. O. u. ö.

307) Außer dem schon Angeführten vgl. noch Ges. 817 B, 829 D, Phäd. 60 E, Laches 188 D.

308) *περὶ μέτρου καὶ τὸ μέτριον καὶ καίριον.* Phil. 66 A, vgl. Bury z. St. und insbes. Appendix B und E, ferner Rep. 603 A, Prot. 356 ff.

S. 108. 309) Vgl. I. Adam, The nuptial number of Plato, London 1891 und derselbe in seiner Ausgabe von Platos Staat z. S. 546 A ff.

310) Vgl. insb. Rep. VI c. 15 bis VII.

311) D. h. für das Reich des Praktischen und des Zweckes überhaupt, oder das, um dessentwillen alles, was ist, erst wird und zum Sein kommt (*Phil. 54 C, Tim. 29 E f., Phäd. 97/100*). Das ist die Bedeutung des bonum noch bei Augustinus. Vgl. Speusipp fr. 54 a ff. Lang = Arist. d. caelo 279 b 32, Simpl. z. St. p. 303, 34 Heib., Schol. cod. Paris 1853 (E) z. St. p. 489 a 9; Heinze, Xenokrates S. 47, 1. Vgl. ob. S. 241 u. Anm. 342.

312) Phäd. 97 C—99 D.

313) Ges. 897 A.

314) Rep. 509 A, 596 f., Tim. 29 D, Phil. 22 C u. ö.

315) Phil. 54 C etc.

S. 109. 316) Arist. Met. 991 a 22, vgl. Pl. ep. VII, 341 B.

317) Diog. L. III, 27, Plut. Dio c. 14 (*τὸ σιωπώμενον ἀγαθόν*) Plat. Rep. 504 D, 505 A, 519 C, 534 E (*μέγιστον μάθημα*).

318) Amphikrates und Alexis bei Diog. L. a. a. O.

319) Plut. a. a. O., Arist. Met. a. a. O. und Nic. Eth. I, 6, 1096a 11, vgl. Plat. Rep. 509C ff.

320) Rep. VI, Ende bis VII, insb. 532B (*πορεία*), vgl. Phäd. 99D *δεύτερον πλοῦν ἐπὶ τὴν τῆς αἰτίας ζήτησιν.*

321) Rep. 531E.

322) Rep. 534E.

S. 110. 323) Phäd. 99C, Tim. 30B, 48D und Rep. VI—VIII.

S. 111. 324) Ep. VII, 341ff. Im Phäd. 96f. wird gerade erzählt, wie jenes Licht des Agathon in Plato (Sokrates) zuerst aufgegangen ist. So sehr durch die Kunstform des sokratischen Dialogs Plato gezwungen ist, diese Erzählung in die Höhe typischer Allgemeinheit zu erheben, so fühlt man doch hier unverkennbar aus den dem Sokrates in den Mund gelegten Worten die Unmittelbarkeit und Blutwärme des eigenen Erlebnisses Platos heraus.

325) Rep. 509A (*ἀλλ' ἔτι ἐπέκεινα τῆς οὐσίας πρεσβείᾳ καὶ δυνάμει ὑπερέχοντος*).

326) Arist. Met. 988a 10.

S. 112. 326a) vgl. Phileb. 24Ef.: *ὁπόσα μᾶλλον τε καὶ ηττον' . . . εἰς τὸ τοῦ ἀπείρου γένος τιθέναι.*

327) Vgl. außer Arist. Metaphysik vor allem die platonischen Dialoge Philebus und Sophistes.

328) *αὐτὸ τὸ ζῷον* Tim. 30CD; Arist. de an. 404b 20; Tim. 39E, *ζῷον νοητόν, τὸ ὃ ἔστι ζῷον.*

329) Tim. 30C, vgl. Soph. 248E.

330) S. noch 39E und 90E, vgl. außerdem die vorzügliche Darlegung von Horovitz, Untersuchungen über Philos und Platos Lehre von der Weltschöpfung, Marburg 1900, S. 16—59.

S. 113. 331) *ἀπὸ ταὐτομάτου* Demokrit V. S. 54A 1; 55A 68, 69, 128; Tim. 52E.

332) Das Lebendige, das „Zoon", erscheint den vier Elementen entsprechend, aus denen sein Körper besteht, in vier Formen (*Tim. 39E, 90E, 41B, vgl. Ges. 823B, Soph. 221E*):

1) Als das Himmelsgeschlecht der Götter d. h. als das göttliche Leben in den Himmelskörpern (Fixsterne, Sonne, Mond, Planeten und Erde), sowie im Weltganzen, das als höchstes Zoon alle anderen Zoa in sich faßt. Die Gestirne sind nämlich nach Plato die „olympischen Götter"; ihr Körper besteht im wesentlichen aus Licht (*vgl. oben S. 325*), d. h. aus dem Element des Feuers (*Tim. 40A*). Der Ort des „göttlichen Lebens" ist der mathematische Weltraum der Astronomie.

2) „Das geflügelte Geschlecht der Luft", das sind Dämonen und Vögel (Flügler); ihr Körper besteht vor allem aus dem Element der Luft, ihr Ort ist der Luftraum der Erd-„Höhle". Vgl. Epin. 981Bf.

3) „Die im Wasser lebende Gattung", das sind Fische usw. (Floßler). Das Element ihres Körpers ist das Wasser, ihr Ort das Meer usw.

4) „Die sich der Füße bedienende Art auf Erden", das sind die Landtiere (Füßler), vgl. Beil. XXg, S. 321f.

Welche Rolle die Einteilung in diese Gattungen in der Logik der platonischen Akademie spielte, ersieht man aus den logischen Schriften des Aristoteles und den unter seinem Namen erhaltenen „Diaireseis" (Mutschmann, Leipzig 1906). Vgl. Hambruch, Log. Regeln d. plat. Ak. Progr. Berlin Askan. Gymn. 1904.

332a) In der Rep. 509Cff. nennt Plato diese Art der Erkenntnis „Dianoia", er versteht darunter vor allem die mathematische Erkenntnis (Reflexionserkenntnis).

S. 114. 333) In der Rep. a. a. O. heißt die dritte Erkenntnisart die „Pistis" und hat als Gegenstand die „doxasta".

S. 115. 334) Tim. 31B.

335) Johannes Philop. de aeternitate mundi (Rabe) p. 522,20 *τὸ πέμπτον σῶμα τὸ ὑπὸ Ἀριστοτέλους καὶ Ἀρχύτου εἰσαγόμενον* (*aus Aristoteles?*), vgl. Anm. 413, 196 und S. 289. Doch ist es auch möglich, daß diese Anschauung dem Archytas nur von einem Platoniker in den Mund gelegt wurde.

S. 116. 336) Tim. 34C, vgl. Plut. de procreat. an. c. 1ff.; Xenokrates fr. 68 (Heinze) = Plut. a. a. O. 1012E. Xenokrates hat diese Stelle des Timäus so aufgefaßt, als ob Plato hier „die Entstehung der Zahl" überhaupt (d. h. natürlich der „mathematischen Zahl", die Xenokrates im Gegensatz zu Plato mit der Idealzahl identifizierte, — woraus sich auch diese seine Interpretation Platos erklärt!) habe gehen wollen: „Unteilbar ist die ‚Eins', teilbar die „Vielheit", aus beiden zusammen entsteht die ‚Zahl', indem die Eins die Vielheit begrenzt (*vgl. Arist. Met. 1084a 2ff.*) und ihrer Unendlichkeit, welche man (d. i. Plato) auch ‚unbestimmte Zweiheit' nennt, eine Grenze setzt". Diese drei Arten des Seins nimmt nun der Weltbildner, mischt sie alle durcheinander und bringt sie „in eine einheitliche Form" (*εἰς μίαν ἰδέαν Tim. 35A, vgl. Theät. 184D*). Diese vierte Substanz ist die eigentliche Substanz der Seele, die auf diese Weise ebenfalls Vierheit ist (*ähnlich Phileb. 23D, 30B, wo auch erst „das Vierte die Seele darbietet"*); denn sie hat alle vier Zahlen in sich: 1) die Einheit, durch die sie ein Bewußtsein hat und stets identische Einheit mit sich und bei sich ist; 2) die Zweiheit, durch die sie auch an der unendlichen Differenz des teilbaren Körpers Anteil hat; 3) die Dreiheit, als die Synthesis beider, in der alles Sein und alle Zahl besteht und schließlich 4) die Vierheit als „das Ganze" dieser drei (*μιγνὺς μετὰ τῆς οὐσίας καὶ ἐκ τριῶν ποιησάμενος ἓν πάλιν ὅλον τοῦτο Tim. ebenda*). Dadurch wird die Seele im Gegensatz zur vielgestaltigen Körperwelt der vier Elemente „eine Gestalt" (*μία μορφή Epinomis 981B*). Diese vier Substanzen sind zugleich die Urprinzipien, aus denen alles Sein in der Welt besteht. Dadurch, daß die Seele diese Elemente des objektiven Seins in sich hat, kann sie eben nach dem Grundsatz: „Gleiches wird durch Gleiches erkannt", auch alles Sein erkennen (*Arist. de. an. 404b 16ff.*).

Daß diese Interpretation im Sinne der Zahlenspekulation hier richtig ist, ersieht man daraus, daß alle unmittelbaren Schüler Platos, Xenokrates, Philippus von Opus usw. den Timäus so verstanden. In der Epinomis (*S. 990E*) gibt Philippus ganz in diesem Sinne einen Abriß der platonischen Konstruktion der Natur, die zwar selbst etwas dunkel ist, aber schon von

Boulliau ins rechte Licht gesetzt worden ist (*vgl. Stallbaum z. St. u. Beil. XX a S. 267*[1]).

337) Hauptstelle: Rep. 509 C f.; VII Anf., vgl. Phädr. 246 E ff., Phäd. 108 bis 114.

338) Phäd. a. a. O. s. Beilage V. Es ist die „Höhle" von Staat VII Anf.; die mathematischen Wissenschaften lösen den Menschen von den Fesseln der Sinne, führen ihn aus der Höhle (dem Luftreich) heraus und lassen ihn einen Blick in den wahren Weltraum tun, wie ihn die mathematische Astronomie als den objektiv realen erkennt (im Höhlengleichnis durch den Raum außerhalb der „Höhle", wo auf dem Wege längs der Mauer Menschen mit allerlei Gegenständen herumgehen, symbolisiert). Jenseits der Grenze des Firmaments (der „Mauer!"), im überräumlichen Ort, sind dann die transzendenten Ideen und das Agathon (das „Feuer") zu denken.

S. 117. 339) Jeder Stufe der Welt entspricht eines der vier Elemente.

II, 2. Die Philosophie der sogenannten Pythagoreer.

S. 118. 340) Demokrit V. S. 55 A 139.

340a) Die allgemeinen Begriffe sind für Demokrit natürlich bloße „Namen" (*55 B 26, vgl. Pl. Theät. 201 ff.*).

341) Tim. 90 E bis 92 C; Symp. 189 ff.; Rep. X Schl.; Pol. 270 ff. usw.

342) Plut. Tischr. II, 3: „Das Ei ist früher als das Huhn". Die platonische Anschauung verficht Aristoteles 1072 b 30 gegen „die Pythagoreer und Speusipp": Nicht der Same ist das Erste, sondern das vollendete Lebewesen, so wird man vom Menschen sagen, er sei früher als der Same, „nicht der Mensch, der aus dem Samen wird, sondern der andere, von dem der Samen ist" (*vgl. Ps.-Alex. und Themistius z. St., ferner Metaph. 1092 a 9, 1091 a 30, vgl. Plat. Phileb. 53 D; Ar. de parte an. I, 1, Phys. 198 a 24, 265 a 22, die anderen Stellen bei Zeller II, 2*[4], *354, 3*), vgl. Beil. XVIII über Speusipp S. 241 ff.

S. 119. 343) Diog. L. IX, 40 (*cf. III, 25*): Aristoxenus erzählte in seinen historischen Aufzeichnungen (*F. H. G. II, 290, fr. 83*), Plato habe alle Schriften des Demokrit, soviel er ihrer nur habe habhaft werden können, verbrennen wollen, aber die „Pythagoreer Amyklas und Kleinias" hätten ihn daran gehindert, da es ja doch nutzlos sei, „denn die Bücher seien ja in den Händen Vieler. Es sei aber klar: während Plato doch fast aller älteren Philosophen Erwähnung tue, nenne er Demokrit nirgends, auch dort nicht, wo er ihm irgend hätte widersprechen müssen, offenbar, weil er sich bewußt war, daß er gegen den besten der Philosophen zu kämpfen haben würde." Es wird hier also vorausgesetzt, daß die Pythagoreer Demokrit gegenüber keine so ablehnende Stellung einnahmen wie Plato, wenn auch natürlich diese Anekdote im übrigen von Aristoxenus frei erfunden sein wird. Ferner sehen wir aus ihr, wie weit die Werke Demokrits schon zu Platos Zeit verbreitet gewesen sein müssen. Daß Aristoxenus den Demokrit „für den besten der Philosophen" erklärt und meint, daß Plato gegen ihn einen schweren Stand gehabt hätte, entspricht

nur der allgemeinen philosophischen Stellung dieses Aristotelikers (*vgl. Anm. 351, S. 16 Beil. I, 156*).

344) Stobäus II, 7, 3 i p. 52 W (*aus Didymus Areius*) zeigt, daß Platos Anschauung, wonach das Glücksbewußtsein seinen Sitz in dem Seelenteil habe, „den Gott einem jeden als Dämon gegeben" (*Tim. 90 A*) und daß alles Glück in dem rechten Verhältnis, in der „Symmetrie" von Lust und Unlust bestehe (*Ges. 636 D, vgl. Prot. 356 f. und Philebus 66 u. ö. ferner Tim. 86 B, 87 C u. ö.*), sich ganz ebenso bei Demokrit finde (*V. S. 55 A 167, 55 B 3, 4, 57, 102, 191* [*Dyroff, Demokritstud. 42*], *233, 235, vgl. Anm. 237 z. S. 96*).

Ferner hat man schon im Altertum gesehen, daß die scheinbar so echt platonische Auffassung, nach der der Dichter wie ein Besessener, vom Anhauch göttlichen Geistes getrieben, schaffe (*Ion 534 B*), gerade demokritisch sei (*V. S. 55 B 17, 18, vgl. oben Anm. 7*). Ebenso stand die berühmte Widerlegung des protagoreischen Satzes von der unterschiedslosen Wahrheit aller unserer Bewußtseinsinhalte in Platos Theätet (*161 C, 170 C ff.*) schon bei Demokrit (*V. S. 55 A 114, vgl. 55 B 156; 57 A 22 und Aristoteles Metaph. IV, 4 und 5*). Auch sonst werden in der antiken Literatur noch vielfach Übereinstimmungen zwischen Plato und Demokrit angemerkt (*vgl. V. S. 55 A 59, 105, 160, 165; 55 B 1, 1a, 26 u. a. m.*). Wieder andere ergeben sich aus der Analyse der platonischen Dialoge. Darüber an anderem Ort.

344a) Vgl. I. Hammer-Jensen, a. a. O. (*Timäus und Demokrit*); Ernst Hofmann im Sokrates 1921 (*Theätet und Demokrit*); Stenzel, Stud. z. Entw. d. platon. Dialektik, S. 54 ff. und 112 ff.

345) Vgl. Anm. 343.

346) Vgl. auch Philebus 28 E/29 A, Soph. 265 C f., Ges. X, 888 ff. und 967 A, Tim. 46 D.

S. 120. 347) Arist. Metaph. 987 b 1, vgl. 1078 a 35; de part. an. 642 a 24; Phys. 194 a 20.

348) De orat. I, 11, 49; orat. 20, 67; Dionys. de comp. verb. 24 (= *V. S. 55 A 34*), vgl. Norden, Att. Kunstprosa, S. 24 ff.

349) Es ist eine alte Klage der klassischen Altertumswissenschaft, daß uns von so mittelmäßigen Köpfen wie Jamblichus, Proklus und ähnlichen Autoren eine Masse der langweiligsten Schriften erhalten sind, für die wir gerne weniges Gute aus alter Zeit eintauschten.

S. 121. 350) I. Hammer-Jensen, a. a. O.

351) Die Stellen s. Anm. 344. Über Phädo s. Anm. 354. Über Kratylus vgl. Proklus in V. S. 55 B 26, 142 und 145. Wenn Aristoxenus bei Diog. L. III, 37 und 57 behauptet, fast der ganze Staat Platos sei aus „Protagoras" geschöpft, so sieht man, wie stark auch diese Schrift Platos abderitische Lehren verarbeitet haben muß. Allerdings ist dabei die bekannte Art des Aristoxenus, Demokrit gegen Plato auszuspielen, nicht zu vergessen, vgl. Anm. 343, ob. S. 16 und 156.

352) V. S. 55 B 5.

353) Phäd. 96 A ff.

S. 122. 354) Die an der bewußten Stelle des Phädon von Plato als Beispiele materialistischer Naturauffassung angeführten Anschauungen sind natürlich so ausgewählt, daß sie im Munde des Sokrates nicht unmöglich scheinen, und es finden sich darum solche des Empedokles, Anaxagoras und anderer Philosophen jener Generation darunter, aber andererseits auch speziell dem Demokrit zugeschriebene Theorien, z. B. die von der Beckenform der Erde (*99 B*), oder vom Gehirn als Sitz des Erkenntnisvermögens (*96 B = V. S. 55 A 105*); auch das Folgende über die Entstehung der menschlichen Erkenntnis könnte demokritisch sein. Denn Ähnliches findet sich bei Arist. Metaph. I, 1, 980 a 27 (= *Anal. post. 100 a 1 f.*), vgl. 981 a 13 ff. eine Stelle, die, wie schon öfters bemerkt, an Demokrit anklingt, wie überhaupt gerade der Anfang der Metaphysik manches aus ihm zu nehmen scheint (*vgl. Dyroff, Philologus 1904, S. 42*[5] *u. Reinhardt Hermes 1912 S. 503*).

S. 123. 355) De an. 403 a 25, vgl. Metaph. E, 1, 1026 a 5, part. an. 642 a 24.

356) Metaph. 987 b 1, die anderen Stellen bei Bonitz z. St.

357) So Arist. Metaph. I, 6.

S. 124. 358) Metaph. a. a. O.

359) A. a. O. 987 b 25 und 990 a 1 (*vgl. 1080 b 16 und 1090 a 20*): „Platos Spekulation folgt in den meisten Stücken den Pythagoreern, hat aber auch anderes ihm eigentümliche neben der Philosophie der Italiker ... Ihm eigentümlich ist, daß er statt des Unendlichen als eines Eins eine 'Zweiheit' aufstellte und es aus dem 'Groß und Kleinem' konstruierte, ferner, daß er die Zahlen getrennt vom Sinnlichen setzte, während die Pythagoreer behaupten, daß die Dinge selbst Zahlen sind und auch das Mathematische nicht zwischen sie (d. i. die Idealzahl und die empirischen Dinge) setzen."

S. 125. 360) Das ergibt sich aus Theophrast, Metaph. p. VI a Usener = V. S. 33 A 2, s. oben Anm. 187.

361) Arist. fr. 207 Rose = V. S. 35 A 13, vgl. Aëtius I, 9, 2. Auch diese Lehre hat Archytas dem Pythagoras oder einem Pythagoreer in den Mund gelegt. Diels vermutet, daß Eurytus, „der Schönfluß", wie gesagt, eben dieser „Fluß"theorie seinen Namen verdankt.

362) Vgl. Anm. 282.

363) Diog. L. VIII, 83 (= *V. S. 35 A 1*). Daß das richtig ist, wird durch das mathematische Fragment des Archytas bei Eudem, fr. 90 bewiesen (*V. S. 35 A 14, vgl. Beilage XVII*).

364) Arist. Metaph. H 2 S. 1043 a 19 = V. S. 35 A 22. „Energie" ist fast gleich „Kinesis", S. 1071 b 31 (*vgl. Anm. 134*).

S. 126. 365) Ps. Aristoteles Probl. XVI, 9: „Warum sind die Teile der Pflanzen und Tiere, soweit sie nicht als Organe dienen, alle abgerundet, z. B. bei den Pflanzen, Stengel und Zweige, bei den Tieren Schenkel, Beine, Arme und Rumpf? Und warum ist weder der gesamte Körper noch einer seiner Teile je dreieckig oder viereckig?"

„Ist nicht das der Grund, daß, wie Archytas sagt, 'in der Bewegung der Natur (*ἐν τῇ κινήσει τῇ φυσικῇ*) die Proportion des Gleichen (n : n) enthalten ist? Denn alles bewegt sich nach Gesetzen der Proportion. Diese Bewegung ist aber die einzige, die in sich selbst zurückgeht (wie die Kreisbahnen der Himmelskörper beweisen!), daher beschreibt sie Kreise und macht alles rund, wo sie hineinkommt.'"

Dieses Fragment hat Diels in seine Sammlung nicht aufgenommen. Was es aber auch immer für eine Bewandtnis mit der dem Aristoteles zugeschriebenen Problemsammlung haben mag, es ist kein rechter Grund, an der Echtheit dieses Archytasfragments zu zweifeln (*vgl. Gruppe, Archytas S. 87 und Gomperz, Gr. Denker II, 212*). Die in ihm ausgesprochene Naturauffassung müßte man geradezu bei Archytas voraussetzen, denn sie liegt dem platonischen System der Natur im Timäus überall zugrunde, und von wem anders als von Archytas sollte Plato diese Theorie haben, die sich aus der Ideenlehre allein nicht erklären läßt und sich nur sehr gezwungen in ihren Rahmen fügt.

Ebenso wie der Inhalt des Fragments stimmt auch seine sprachliche Form gut zu Archytas. Es zeigt die strenge wissenschaftliche Ausdrucksweise dieses Mathematikers, welche ein spezifisches Merkmal aller echten Fragmente des Archytas ist (*vgl. V. S. 35 A 22, 14, 21, 24*). Kaum ein Wort, das nicht mathematischer Terminus wäre — übrigens scheint auch die katechismusartige Frage- und Antwortform eine Eigentümlichkeit des Archytas gewesen zu sein (*vgl. V. S. 35 A 22 und 24*). Auch der Abriß der Mechanik bei Plato, Ges. 893 B ff. (*vgl. Tannery, Géom. gr. S. 64*), der doch wahrscheinlich auf Archytas zurückgeht, zeigt dieselbe Form, die wohl überhaupt bestimmend für den Dialogstil des älteren Plato geworden ist. — Ich sehe also keinen Grund, dieses Fragment nicht unter die echten Zeugnisse der archyteischen Lehre zu zählen, wenn es auch möglich, ja sogar wahrscheinlich ist, daß es nicht unmittelbar aus Archytas, sondern mittelbar aus irgend einem Platoniker oder ähnlichen Schriftsteller genommen ist (*vgl. Anm. 335*).

S. 126. 366) Hippasus wird wohl auch deshalb von Aristoteles mit Heraklit zusammengestellt: Metaph. 984 a 7, wozu die ausführlichere Erörterung bei Theophrast opin. phys. fr. 1 (*Diels Dox. 475*) und Aëtius I, 5, 5 = V. S. 8 A 7 zu vergleichen ist: *ἓν εἶναι τὸ πᾶν ἀκινήτου καὶ πεπερασμένου* (*vgl. auch Beil. XIX, S. 262 f.*).

367) Z. B. Theät. 152—184, vgl. Beilage III, S. 177 f. u. S. 300.

368) Vgl. Pl. Kratyl. u. Proklus dazu p. 5 P. (= *V. S. 55 B 26*).

S. 127. 369) Vgl. Pl. Gorg. 493 A oben S. 90 u. S. 298.

370) Arist. Metaph. 1010 a 7, 1011 b 8, Pl. Theät. 154 B/155 D, 180 B, vgl. Phäd. 96 D und Kratyl. passim.

371) Theät. 169 A, 179 E ff., cf. 162 E.

371 a) Das wird Soph. 246 B von Plato ausdrücklich betont, vgl. Beilage III, S. 180.

372) Dieser Gedanke wird von Aristoteles immer als der Wesentliche der pythagoreischen Philosophie hervorgehoben, z. B. 987 b 25 vgl. Anm. 359).

373) Vgl. Anm. 282.

374) Phileb. 24 usw.

S. 129. 375) Timäus von Lokri ist „der bedeutendste Astronom der Zeit und derjenige, der unser Wissen um die Natur des Weltalls am weitesten vorwärts gebracht hat" (*Tim. 27 A*) ... „Unser Timäus ist aus einem Staate mit der besten Verfassung in Italien und steht weder an

Reichtum noch an Geburt hinter irgend einem von dort zurück. Er hat die höchsten Ämter und Würden in seinem Staate inne gehabt und als Philosoph ist er bis zum höchten Punkt der ganzen Philosophie gelangt." Tim. 20 A. Das paßt alles ebensogut zu Archytas, der bekanntlich nicht weniger als fünfmal vom Vertrauen seiner Mitbürger als Stratege an die Spitze des italischen Städtebundes gestellt worden war, und dessen Reichtum durch eine Reihe von Anekdoten bezeugt wird (*V. S. 35 A 1, 2, 5, 7, 8*). Sollte Plato bei seiner Zeichnung des Timäus von Lokri nicht Archytas als Vorbild vorgeschwebt haben?

375 a) Die Vaterstadt des Timäus, Lokri erinnert wieder an Philistion von Lokri, auf den, wie schon Fredrich, Hippokrat. Unters. 47 vermutet und Wellmann (*Fr. Gr. Ä. p. 10–207 und bei Pauly-Wissowa, R.-E. Va, 294 und 802*) näher gezeigt hat, die meisten medizinischen Ansichten des platonischen Timäus zurückgehen werden (*vgl. Ps.-Plat. ep. II, 314 D; Plut. quaest. conv. VII, 1; Ernst Hofmann, „Plato und die Medizin" im Anhang zu Zeller, Phil. d. Gr. II, 1⁵, 1072 ff.*)

Daß Hermokrates von Syrakus, der andere italische Teilnehmer des Gesprächs, nach dem der dritte (ungeschriebene) Dialog der Trilogie wohl hätte seinen Namen erhalten sollen, in manchem wieder auffallend an Dion von Syrakus erinnert, ist schon öfters ausgesprochen worden, vgl. Holm, Gesch. Siziliens II, 86; Sill, Unters. z. 7. platon. Brief, Diss. Halle 1901, S. 22; I. Eberz, Philologus, 1910 S. 40 ff.

376) Arist. fr. 206 f. R. = V. S. 35 A 13 u. 36 A 2.

S. 130. 376 a) Vgl. S. 114 und Beilage XX S. 311.

377) Diog. L. VIII, 38 wohl auf Grund von Arist. Nic. Eth. 1101 b 27 und 1172 b 9.

378) Arist. Metaph. 991 a 17.

379) Das beweisen die angeführten Stellen aus Aristoteles; vgl. Dyroff, Demokritstudien S. 140 ff.; Usener, Preuß. Jahrb. 1884, S. 16; Döring (*Vierteljahrsschr. f. wiss. Philos. 27 [1903] S. 113 ff.*) hat wohl recht, im Philebus das Echo dieser Kämpfe zwischen der Akademie und Speusipp (d. i. Protarchus?) einerseits und Eudoxus (Philebus?) andererseits herauszuhören.

380) „Man glaubte seinen Argumenten mehr wegen der Trefflichkeit seines Charakters als um ihrer selbst willen." Arist. a. a. O. 1072 b 15.

381) Näheres Beilage XVIII über Speusipp.

S. 132. 382) Arist. Metaph. 986 a 11, vgl. de caelo 293 a 24.

383) Arist. ebenda (279 b 32).

384) Theolog. arithm. p. 61, 8 (Ast) = V. S. 32 A 13.

S. 134. 384 a) Alkmäon in Arist. Metaph. 986 a 27; Empedokles ebenda passim.

S. 135. 385) Vgl. Beilage XIX.

386) V. S. 35 A 13 und 33 A 2 u. 3. Vgl. oben S. 71, Anm. 361 u. 174.

S. 136. 387) V. S. 35 A 13 u. 36 A 2, ferner 35 A 10, 12, 22.

388) Über Speusipp und Aristoteles vgl. Beilage XVIII. Eine genauere Quellenanalyse der aristotelischen und nacharistotelischen Berichte über die Pythagoreer zu geben, verbietet leider der zur Verfügung stehende Raum.

389) Porphyrius in Ptol. Harmonik p. 213 ff. (Wallis) = Xenokrates fr. 9 Heinze.

390) Nämlich Ges. 893 ff. Darauf hat schon Heinze a. a. O. S. 7 aufmerksam gemacht.

391) Eines gewissen Heraklides, über den Näheres bei Heinze a. a. O.

392) Das Folgende heißt etwa: „Er untersuchte, unter welchen Umständen die konsonanten und dissonanten Intervalle entstehen und überhaupt alles harmonisch bzw. disharmonisch wird. Und indem er nun zur Genesis des Tones hinaufstieg, meinte er (d. i. Pythagoras!): wenn auf Grnnd des Verhältnisses der Gleichheit (*ἰσότης*) eine Konsonanz gehört werden soll, so muß eine Bewegung entstehen; die Bewegung entsteht aber nicht ohne Zahl, die Zahl nicht ohne Quantität, und von der Bewegung gibt es zwei Arten, die eine Ortsveränderung, die andere qualitative Veränderung (*φορά* und *ἀλλοίωσις nach Plat. Theät. 181 D*)." Und nun folgt eine genaue Darlegung der verschiedenen Arten von Bewegung, die sich eng an Platos Ges. 893 ff. hält, und die gleichfalls platonische (archyteische) Ableitung der akustischen Sinnesqualitäten von der Bewegung Es bedarf nicht der Versicherung, daß der wirkliche Pythagoras mit all diesen Theorien der platonischen Zeit noch nichts zu tun gehabt haben kann.

393) Aëtius IV, 2, 3 (*Dox. 368, 386*) vgl. Arist. de an. 404 b 27 und Philoponus z. St.; auch von Plut. (*Plat. Fragen VIII, 4 p. 1007 C*) wird diese Lehre als die „der Alten" zitiert. Vgl. Nemesius, nat. hom. 44 und Cic. Tusc. I, 10. 20.

S. 137. 394) Aëtius I, 14, 2, vgl. Eva Sachs, a. a. O. S. 12 u. 68.

395) Tim. 33 B.

396) So Boeckh, Philolaus, S. 99, Schiaparelli, Vorläufer des Copernikus, deutsche Ausg. S. 5 und Zeller I, 1⁶, 543 A.

397) Bei Proklus zu Tim. (*II, 8 D.*). Daß es sich um ein Fragment aus dem „Abaris" des Heraklides handelt (*fr. 36 Voß*), wurde schon von Diels, Arch. für Gesch. d. Phil. III, 1890 S. 468, 39 bemerkt, und heute zweifelt wohl trotz der Einwände Rhodes in seiner Psyche II⁴, 90 niemand mehr daran.

S. 138. 398) Plut. de aud. poet. 1.

399) Diog. L. VII, 84 (= *V. S. 32 A 1*), Aëtius III, 9, 1, 2 III, 13, 3; Theophrast, Phys. opin. fr. 18 bei Cic. Ac. Pr. II, 39, 123 (*vgl. V. S. 37 A 1–2; 38 A 1 u. 5*); Galen 81 (*Dox. 632, 22 „einige von den Pythagoreern"*).

400) Vgl. S. 38 Anm. 78 f.

401) Vgl. Simpl. zur Phys. p. 292 D (*fr. 49 Voß*) *διὸ καὶ παρελθών τις, φησὶν Ἡρακλείδης Ποντικὸς ἔλεγεν* (vgl. Anm. 76). „*ἔλεγεν*" fehlt in den Hss. außer A. (Das *παρελθών* ist schon von Boeckh, Kosmisches System p. 139 richtig erklärt worden), aber vgl. Voß, a. a. O. S. 62 u. 65, 1.

402) „Hiketas" hatte in seiner Darstellung nach dem Zeugnis Theophrasts (= *V. S. 37 A 1*) offenbar aus didaktischen Gründen zuerst von der Eigenbewegung von Sonne, Mond und Planeten abstrahiert, um zu zeigen, daß wenn sich auch nichts anderes als die Erde in der Welt bewegt, die Tagesbewegung des Fixsternhimmels sowie aller anderen Gestirne allein durch die Achsendrehung der Erde sich erklären lasse — denn anders läßt

sich dies Fragment nicht verstehen. Ganz ebenso ging aber auch Heraklides in seiner Schrift vor, ja er gebrauchte fast dieselben Redewendungen dabei, wie seine Fragmente 49 (*Simpl. z. Phys. a. a. O.*), 50 (*Simpl. zu de caelo p. 444* [*Heib.*]), 52 (*ebenda p. 541*), 53 (*ebenda p. 519*) beweisen. Das ist eine so merkwürdige Übereinstimmung, daß sie sich schwer anders erklären läßt als durch die Annahme, daß es sich hier und dort im Grunde um dasselbe Buch des Heraklides handelt.

403) Nach Hippolytus, refut. I, 15 (*Dox. 566 = V.S. 38 A 1*) hat dieser Ekphantus (*ganz wie Plato im Tim. 53ff.*) die wahrnehmbare Körperwelt aus letzten Atomen bestehen lassen. Er hat ferner in ganz ähnlicher Weise wie Plato (Ges. 889 ff. u. ö.) gegen den Materialismus demokritischen Gepräges polemisiert und an Stelle des Mechanismus von Stoß und Schwerkraft als letzte Ursache aller Bewegung eine „göttliche Kraft" angenommen und schließlich hat er diese Kraft auch ebenso wie Plato, „Seele und Vernunft" bzw. „Vorsehung" genannt (*vgl. V. S. 38 A 4*). Er hat dann wie Plato im Tim. 33 B in der Kugelform der Welt den Ausdruck des göttlichen Verstandes gesehen, der sie gebildet (*vgl. Zeller I⁴, 459*), und wieder wie Plato im Timäus 41 A und wie Heraklides die Erde in der Mitte der Weltkugel sich um ihre eigene Achse drehen lassen (*vgl. V. S. 38 A 5*). Dieser „Ekphantus" hat sich also aufs engste an die Naturphilosophie der Akademie gehalten, nur in einem Punkt scheint er von Plato abzuweichen und sich mehr Demokrit zu nähern, nämlich darin, daß er die Atome der Körper nicht für leere rein mathematische Raumformen hielt, sondern für körperlich erklärte, und darum hat er wohl auch den leeren Raum Demokrits neben ihnen wiedereingeführt (*Aetius I, 3, 19 = V. S. 38 A 2*). Gerade diese selbe Abweichung wird aber auch von der Lehre des Heraklides berichtet, der deshalb die Atome „Massenteilchen" (*ἀνόρμους ὄγκους, vgl. aber auch Tim. 31 C und Parmenides 164 D*) nannte (*Sextus Empiricus P. H. III, 30 = adv. Math. IX, 363; X, 318; Galen H. Ph. 18 = Dox. 610 und Aëtius I, 13, 2 u. a. m., bei Voß fr. 63—64 b, vgl. Heidel, Transactions of American Philol. Assoc. 1910 S. 5ff.*).

Dieser Punkt ist entscheidend: bei einem wirklichen Pythagoreer wäre diese materialistische Lehre schwer verständlich. Also kann dieser Ekphantus kein Pythagoreer gewesen sein. Da er nun hier ebenso wie in der Annahme der Achsendrehung der Erde völlig mit Heraklides übereinstimmt, so wird die Quelle für die Lehre dieses „Ekphantus" wohl auch eine Schrift des Heraklides gewesen sein, die sich in irgend einer Weise auf diesen „Pythagoreer" berief.

404) Vgl. Tannery, Rev. des Études gr. XII (*1897*), S. 305; vgl. XIV (*1899 S. 305*). Gleichzeitig und unabhängig von ihm Voß, Heraklides Pont. (*1896*) S. 64; Heidel, a. a. O.; Burnet, Early Gr. Philos. (*deutsche Übers. S. 267, 1*). Wenn Diels (*zu V. S. 37 A 1*) einwendet, Theophrast könne unmöglich heraklidische Fiktionen in sein Werk eingetragen haben, so ist, worauf schon Heidel, a. a. O. aufmerksam gemacht hat, dieses Argument nicht entscheidend, wo wir sogar Aristoteles unbedenklich platonische Fiktionen verwenden sehen. Außerdem ist das betreffende Fragment des Theophrast nur in einer lateinischen (schwerlich sehr genauen) Umschreibung bei Cicero erhalten, und so können wir nicht einmal sagen, ob nicht jenes „Hicetas" Übersetzung eines *ὁ Ἱκέτας* sein soll, wodurch dieser Pythagoreer nach aristotelischem Sprachgebrauch deutlich als Dialogperson charakterisiert wäre.

S. 139. 404 a) Vgl. oben Anm. 195.

405) Von Hiketas im fr. 18 bei Cic. Ac. pr. II, 39, 123; was Philolaus angeht, so wird eine Lehre von ihm offenbar schon von Theophrast bei Aelian (*Porphyr. in Ptol. Harm. p. 270 Wallis*), freilich ohne daß sein Name dabei genannt wird, erwähnt, vgl. Beilage XX a S. 276.

406) Tannery, Rev. de philol. XXVIII, (*1904*) 233 ff. Jetzt in Mém. scient. III, p. 220 ff; Burnet a. a. O. S. 253 ff. Schon vor Boeckh bezweifelte man stark die Echtheit dieser verdächtigen Fragmente (z. B. *Meiners, Gesch. d. Wissenschaft im Altertum 1781, S. 178ff*). Nach ihm hat dann Scharschmidt (vorher Val. Rose!) die Fragmente mit guten Gründen verworfen.

407) Boeckh, Philolaus 1819.

408) Mém. scient. III, 222 ff u. 240 ff.

S. 140. 409) fr. 4 Lang = V. S. 32 A 13.

S. 141. 410) Vgl. Anm. 170 und Beil. XX d.

411) *τὰ θρυλούμενα τρία βιβλία* Jambl. V. P. 199, Diog. L. VIII, 15; = V. S. 4 A 17; 32 A 1 u. 9.

S. 142. 412) Porphyr. in Ptol. Harm. S. 213 ff. Wallis (= *Heinze, Xenokrates fr. 9 u. S. 8ff*). Heinze a. a. O. will allerdings diesen Abschnitt dem Xenokrates absprechen: 1) wegen eben des Zitats, aus einer offenbar gefälschten Schrift des Archytas und 2) weil das im vorigen immer wiederholte *φησί* „sagt er" (nämlich Pythagoras) in dieser Partie fehlt Aus diesen Gründen schreibt er dieses Stück dem Exzerptor (Heraklides) selbst zu, was etwas künstlich und kaum richtig ist. Denn was zunächst das erste Argument betrifft, so übersieht offenbar Heinze, daß in dem angeblichen Zitat des Archytas ein ganz spezifisch Xenokratischer Gedanke in der diesem Philosophen eigentümlichen Terminologie ausgesprochen ist, den Xenokrates in seiner Schrift *περὶ φρονήσεως* (*Diog. L. VI, 2, 11 u. 20*) ganz ähnlich ausgedrückt hat (*fr. 6 H. = Clemens Alex. Strom. II, 5 p. II, 125, 10 St.*) und der damals den Philosophen der Akademie überhaupt nahelag (*vgl. Philippus v. Opus, Epinomis 973 A ff.*). Dieses angebliche Zitat wird also dem Xenokrates selbst und nicht erst dem Exzerptor angehören.

Auch das zweite Argument Heinzes ist nicht beweiskräftig: das eingeschobene „sagt er" fehlt allerdings hier. Aber das bedeutet nicht, daß jetzt der Exzerptor spricht, sondern nur, daß jetzt nicht mehr Pythagoras, sondern Xenokrates selbst als der Redende zu denken ist, — darum heißt es jetzt auch *λέγω* u. ä. in der ersten Person, d. h. Xenokrates erläutert offenbar jetzt das, was im vorhergehenden als die Lehre des Pythagoras von ihm dargestellt wurde, und dabei führt er Zitate aus angeblichen Schriften von Demokrit, den „Mathematikern" und Archytas an, die er nun freilich nicht Pythagoras in den Mund legen konnte, bis er dann an der von Heinze S. 9 erkannten Stelle wieder den Pythagoras reden läßt.

Das betreffende Zitat aus Archytas bei Xenokrates ist nun auch deshalb interessant, weil es mit einem Satz des anderwo (*bei Jambl.*

in Protrepticus p. 16ff P. = Fr. Ph. Gr. Mullach I p. 588) erhaltenen größeren Bruchstücks aus einem angeblichen dorisch geschriebenen Buch des Archytas „über die Weisheit" wörtlich übereinstimmt. Dieses Bruchstück ist längst als Fälschung erkannt, und darum hat eben Heinze jenes ganze Stück mit dem Zitat daraus dem Xenokrates selbst nicht zutrauen wollen. Da nun aber über die Zeit dieser Fälschung nichts feststeht, so wird man an Stelle der etwas künstlichen Hypothese Heinzes, daß der späte Exzerptor aus einem gefälschten Buch seiner Zeit ein Zitat in seinen Auszug aus Xenokrates hineinschmuggelt, die Annahme vorziehen, daß umgekehrt auch jenes anderswo erhaltene dorische Bruchstück des Archytas aus Xenokrates stammt. Da Xenokrates, Speusipp und andere Autoren dieser Zeit öfters solche angeblichen Zitate aus Demokrit, Archytas und anderen Pythagoreern brachten (*vgl. unten Beil. XVIII, S. 254*), so war für die späteren freilich die Verlockung groß, aus solchen zerstreuten Zitaten ein oder das andere Buch des Archytas u. ä. Pythagoreer zusammenzustellen; auf diese Weise würde sich die Entstehung einer großen Zahl angeblicher Schriften alter Pythagoreer, die uns im dorischen Diealekt bruchstückweise erhalten sind, aufs beste erklären, (*vgl. Beil. XX S. 332f.*).

S. 143. 413) Die echten Fragmente des Archytas sind von Diels in seinen V. S. unter „A. Leben und Lehre" ziemlich vollständig gesammelt; ihre Echtheit wird durch Autoritäten wie Aristoteles (*vgl. Anm. 196*) und Eudem bezeugt. Andere Fragmente stammen offenbar aus der fachwissenschaftlichen Literatur, aus der sie dann schließlich zu Theo Smyrnäus, Ptolemäus und Boëthius gelangt sein mögen. Zu den von Diels angeführten Bruchstücken kommt noch Aristoteles, Probl. XVI, 9 als höchst warscheinlich echt hinzu, vgl. Anm. 365. Auch Philoponus de aetern. mundi, p. 522, 20 (Raabe) kann echt sein, doch s. ob. Anm. 335 u. 196. Ob die Fragmente in V. S. 35 B 1—4 echt oder alte Fälschungen aus der Zeit des Xenokrates sind, wird sich kaum ausmachen lassen. Inhaltlich zeigen sie eine große Verwandtschaft mit Stellen bei Plato (*vgl. 35 B 1 mit Ges. 893f.*). Da Plato sich aber hier offenbar selbst eng an Archytas anlehnt, so ist das kein Argument gegen ihre Echtheit. Bewiesen ist sie freilich nicht (*vgl. Jäger, Nemesius, S. 63ff.*).

414) Näheres in der Beilage XX über Philolaus.

S. 145. 415) Vgl. die Gesamtausgabe der Werke Galileis, Registerband unter „Plato".

416) Kepler in der Vorrede V zur Harmonik, vgl. VI, 1 u. a. m.

S. 148. 417) Brief von Leibniz an Remond vom 10. Januar 1714 (*Gerhard III, 605ff.*), übs. v. Buchenau (*Philos. Bibl. 108*) S. 458, dort auch das Andere aus einem Entwurf zur Characteristica universalis.

Register

von Dr. E. Glassen.

NB. Moderne Literatur wird im Register nicht berücksichtigt, vgl. S. 336 f. Auf Seite 337 ist zugleich angegeben, nach welchen Sammlungen die Fragmente der Vorsokratiker (*Diels V. S.*), des Heraklides Ponticus (*Voß, Diss. Rostock 1896*), des Speusipp (*Lang, Diss. Bonn 1911*) und Xenokrates (*Heinze*) zitiert werden. Im Stellenregister werden die primären Quellen aufgeführt, aus denen die Fragmente stammen, während die entsprechenden Nummern der Fragmentsammlungen in Klammern beigegeben werden. Das Stellenregister verzeichnet aus der Fülle der Belegstellen nur die wichtigsten. Unter den im Register zitierten Anmerkungen sind die des Anhangs zu verstehen. Die Anmerkungen unter dem Strich sind durch kleine Ziffern neben den Seitenzahlen kenntlich gemacht. Um Irrtümer zu vermeiden, sind im Stellenregister die Seitenzahlen fett gedruckt.

I. Namen- und Sachregister.

Adrastus, Peripatetiker 167 f.
Ägypter, Astronomie („ägyptisches System") 44 f. 197. 202 f. 212 ff., Anm. 91 u. 93; Mathematik 79
Äschylus 19. 20. 234
Agatharchus 19. 80. 234, Anm. 39
Agathon 6. 7. 156, Anm. 12
Alkmäon 134. 135. 143. 257, Anm. 384 a
Allegorie (allegorische Interpretation) 73. 88. 91 f. 242 ,Anm. 183
Anaxagoras, Astronomie 22 ff. 38. 187 ff. 201. 203; dynamische Naturanschauung 48 ff. 54 f. 56. 221 f., Anm. 101 ff., 114; Infinitesimalprinzip 47. 52 ff. 60, Anm. 100, 120; Mathematik 47 f. 82 f., Anm. 100, 209; Perspektive 19. 20. 22 f. 71. 187. 235, Anm. 40; u. Plato S. 29 f. 56. 58; die rein theoretische Wissenschaft 83; sein Weltbild 24. 30. 34. 144.
Anaxarchus Anm. 50
Anaximander 22. 46 f. 63. 83. 87. 199[1]. 200. 200[1], Anm. 49, 206
Anaximenes 185. 200, Anm. 49
Antiphon Anm. 100
Antisthenes Anm. 288
Apollodor von Kyzikus 185[1], Anm. 21
Apollonius von Pergae 45. 212, Anm. 91, 93, 97
Archedemus 38. 134, Anm. 79, 95
Archelaus 24. 29. 187
Archimedes, Astronomie Anm. 69, 95; Infinitesimalprinzip 61, Anm. 150, 152; Mathematik 22. 53. 82. 173[1]. 226, Anm. 210

Archytas, seine Bedeutung für die Naturwissenschaften 134 f.; unechte Fragmente 142 f. 334, Anm. 413; Astronomie 30. 31. 34 f. 38. 105. 205, Anm. 61; dynamische Naturanschauung 125 f. 176 ff. 262. Anm. 365; fünftes Element 115, Anm. 335; u. Eudoxus 186[2]. 232 f.; u. Hippasus 262 f.; Infinitesimalproblem 128; Kugelform der Erde 26. 186 ff.; Mathematik 54. 71. 173. 173[1]. 226. 231; Mechanik 71. 102. 125. 173 f. 205. 235. 235[1]. 236 ff., Anm. 282, 363, 365; Musik 10. 12 f. 17. 18. 31. 34. 155. 159 f. 166 f. 172 ff. 266; u. Plato 28. 38. 57. 90. 94. 124 ff. 151[1]. 166. 173. 175[1]. 177 ff. 186. 266, Anm. 64, 124, 134, 191, 219, 229, 281, 282, 365, 375, 413, vgl. vor allem Beilage I; quantitative Naturauffassung 55. 58. 74; u. Speusipp 257[1]; Stereometrie 21. 227. 235; u. Pythagoras 74. 75. 135, Anm. 187; wissenschaftliche Arbeitsteilung 65; u. Xenokrates 142, Anm. 412.
Aristarch 18. 42 ff. 144. 210. 215 ff., Anm. 87, 91, 93, 95, 97.
Aristophanes 9, Anm. 209 a.
Aristoteles, u. Anaxagoras 83, Anm. 211; u. Archytas 77. 135 f., Anm. 196; Astronomie 17. 39. 41 f. 186[2]., Anm. 68, 71, 93; u. Demokrit 40. 65. 83. 220 f., Anm. 205, 354; u. Eudoxus 135 f.; u. Heraklides v. Pontus 77. 136. 139. 209 ff., Anm. 197; u. Homer 73; Infinitesimalprinzip 60; Mechanik 235[1]; Musik 2. 10. 276 f., Anm. 1; u. Philipp v. Opus Anm. 197; u. Philolaus 276 ff., Anm. 197; u. die Pythagoreer 69. 72. 74 ff. 134 ff. 172 f. 220 f. 255 ff., Anm. 174, 192, 342; u. Plato 16. 39. 93 f. 130. 239 ff. 266. 276. 304; qualitative Weltauffassung 16. 39. 40 f. 60 f. 181, Anm. 68. 85; u. Speusipp 77. 136. 239 ff., Anm. 197. 342. 388; Vermittlung zwischen Demokrit und Plato 119; Zitate des Aristoteles 76, Anm. 195
Aristoxenus 7. 16. 17. 119. 154. 155. 156 ff. 260[1]. 273, Anm. 164, 343, 351
Arkesilaus 44

Bacon 41
Beda (Venerabilis) 212
Boëthius 17. 18. 268 f.
Boscovich 56
Bruno, Giordano 44. 62. 145. 146

Chalcidius 211 ff.
Chersiphron 80, Anm. 200
Chromatik 6 f. 154 ff. 163[1]. 182[1].
Cicero, u. Demokrit 120., Anm. 348
Cottonius, Johannes und die Entdeckung der Terz 18
Commandinus 61, Anm. 151

Damon 2. 161
Delisches Problem 21. 205. 206. 227. 234. 235. 235[1]. 238
Demokrit, seine Schätzung im Altertum 63; allegor. Homerinterpretation 73. 88, Anm. 183; u. Archytas 97, 169; Astronomie 24. 26 ff. 62. 105. 185 ff. 201 f. 204 f. 278, Anm. 49; atomistische, quantitative Naturauffassung 12. 48 f. 52 ff. 58. 72. 73 f. 95 ff. 219 ff., Anm. 121, 123, 209 a; Buchstabengleichnis 169 ff. 273; demokrat. Staatsgedanke Anm. 123; Erdbeckenkypothese 24 f. 187 f., Anm. 354; Erneuerung demokritischer Wissenschaft 146 f.; „Ideen“ 98; Infinitesimalprinzip 52 f., Anm. 98, 120, 121; Logik 81, Anm. 205, 251, 253, 287; Mathematik 54. 58. 59. 81 ff., Anm. 209 a; Musik 2. 10. 12. 16 f. 153 ff. 168 f. 175 f., Anm. 23; Neuplatoniker 120, Anm. 209; Perspektive 19. 21. 22 f. 24. 71. 235, Anm. 50; u. Plato 29. 56 f. 65. 98 ff. 103 f. 106. 112. 118 ff. 188, Anm. 253 ff., 268, 282, 287, 288, 344; u. Pythagoras 67. 71. 73 f. 185[1], Anm. 165; u. Pythagoreer 56. 90. 105. 153 ff. 185. 220 f. 222[1]. 230 f., Anm. 343; Seelenlehre 95 f. 101. 103 f. 176, Anm. 235, 237, 277; Stereometrie 21. 23. 53. 235, Anm. 120; System der Wissenschaft 64 f.; Tastsinn als Prinzip der Erkenntnis 96. 176, Anm. 238; u. Thales 77 f.; theoretische Weltauffassung 83 f.; Zahlenlehre 95 f.
Descartes Anm. 96
Diatonik 5 f. 7. 154. 163[1]. 182. 182[1]. 264 ff.
Didymus 183
Dion 218, Anm. 375 a
Dionysius II. 38. 218, Anm. 79
Dithyrambus 8
Doxographie, Astronomische, Anm. 49 u. Pythagoreer, Anm. 174

Ekphantus 37. 76. 138. 139, Anm. 403, 404
Ekzentrizität (der Planetenbahnen) 33 f. 45. 211 f., Anm. 94, 97
Empedokles 67. 72. 73. 78. 83. 95. 134. 135, Anm. 166, 211, 232, 235, 384 a
Enharmonik 5 f. 7 f. 154 ff. 163[1]. 167. 182[1]
Epicharm 73
Epikur 146
Epimenides 67
Epizykel 44 f. 211 f., Anm. 93
Eratosthenes 17. 167. 173. 173[1]. 182. 182[1]. 186[2], Anm. 88
Erde, Achsenbewegung 35. 37. 125. 138. 205 ff., Anm. 69, 402; Erdbeckenhypothese 24 ff. 187 f., Anm. 354; als Kugel 25 f. 38. 43. 67. 71. 88. 144. 174. 184 ff. 198 ff. 280, Anm. 159, 220; Kreisbewegung 35 ff. 40 f. 43, Anm. 79
Eubulides 263

Eudem 35. 58. 71. 81. 82. 136. 173[1]. 174[1]. 203. 227 ff., Anm. 120, 177, 201
Eudoxus, Astrologie 281; Astronomie 35. 41. 42. 186[2]. 203. 207 ff., Anm. 68; Infinitesimalprinzip 54. 60. 128. 226 f., Anm. 100, 120; Mathematik 59 ff. 66. 71. 173. 173[1]. 226. 230. 231; Musik 31. 34. 159 f.; u. Plato 130. 173, Anm. 379; Stereometrie 22. 54. 227. 236, Anm. 120
Euklid, Elemente Euklids 145. 182; u. Eudoxus 160; Mathematik 61. 66 f. 223 ff. 229. 232; Stereometrie 21; „Teilung des Kanon“ 182. 182[1]
Euripides 5; enharmonische Musik im Orestes 6
Eurytus 74, Anm. 187, 361
Experiment in der griechischen Wissenschaft 65. 238; bei Anaxagoras 51; bei den Pythagoreern 12. 14. 51

Galilei 22. 44. 51. 78. 145. 146. 193. 196.
Geminus Anm. 161
Glaukon (Bruder Platos) 153 ff. 159
Glaukus von Rhegium 185[1]. 262, Anm. 165
Gregorianischer Kirchenchoral 4

Harmonik 5. 7. 8. 17. 31. 140. 150. 153 ff. 161 ff. 173. 174[1]. 182.
Hegel 50. 117. 143. 328[3]
Hekatäus Anm. 166
Heliozentrisches System 18. 43 ff. 62. 216 f., Anm. 95, 96
Heraklides vom Pontus 38. 74. 76 f. 79. 89. 136 f. 139. 205 ff. 208. 208[1]. 209 ff. 211 ff. 215 ff. 258. 277 f. 280. 280[1]. 333, Anm. 87, 397, 401, 403, 404; Dialog Abaris 74. 137. 138. 142
Heraklit 73. 78. 83. 97. 126. 144. 146. 188[1]. 262; u. Pythagoras 67, Anm. 166; u. Pythagoreer 126, Anm. 366

Hermodorus 277. 333
Hermokrates von Syrakus 217, Anm. 375a
Hero 235[1]
Herodot 67. 77f. 83. 187, Anm. 162, 166
Hesiod 200. 242, Anm. 166
Hestiäus 277. 333
Hiketas 37. 76. 138. 139, Anm. 402, 405
Hipparch 45f. 212, Anm. 97
Hippasus 54. 69f. 135. 160. 186[2]. 204[1]. 226. 230. 233. 235. 261ff. 294[1], Anm. 366
Hippias von Elis 205. 236
Hippokrates von Chios 21. 54. 81. 186[2]. 227. 230[1]. 233. 235. 238. 261, Anm. 100, 175, 177, 209
Hippokrates von Kos 50
Homer 2. 73. 75. 87. 89. 199[1]. 200, Anm. 183, 213
Homöomerien 49
Huyghens 50f. 56. 147. 221f.

Infinitesimalprinzip 46ff. 60. 61f. 128. 226f., Anm. 98, 100, 120, 121, 152
Ion, u. Pythagoras Anm. 166
Irrationale, das 58f. 67. 71. 128. 159. 174[1]. 224ff. 234. 272. 272[1], Anm. 159, 220.
Isokrates 153[1], Anm. 164, 166
„Italiker" 65. 75. 90f. 115. 124. 126. 129. 134ff. 172. 180. 217. 233

Jamblichus VI. 148. 263, Anm. 93

Kallippus 41ff. 218
Kanoniker 17
Kant 37. 50. 56. 144. 149. 177. 221f., Anm. 114, 129
Kegelvolumen 54f., Anm. 120
Kepler 30ff. 34f. 44f. 145f. 193. 194[1]. 195, Anm. 91, 94, 97
Kleanthes 44, Anm. 93, 95
Klearchus 302
Kopernikus 18. 36ff. 41. 43f. 46. 144. 146. 193. 210f. 214f., Anm. 91, 93
Krates von Mallos 200
Kratylus 91. 103. 122f. 126f. 179. 180[1]. 181, Anm. 219, 224
Kritias 122. 217

Lasus von Hermione 160. 160[1]
Lavoisier 51
Leibniz 11. 48. 50ff. 56. 61f. 147ff. 177. 221f., Anm. 112, 113, 114, 121, 127, 129, 152
Leukipp 69. 220f.
Luca Valerio 61, Anm. 151
Lysis 270[1]. 294[1]. 295[1]

Mathematische u. physische Betrachtungsweise 55. 66. 123. 156. 161. 210, Anm. 68, 95, 161, 355
Melissus 146
Menon 136. 328f.
Meton 185
Metrodorus von Lampsakus 87
Mikrokosmus u. Makrokosmus 106ff. 113. 170. 296[1]. 318[2]. 325. 327ff.
Mittelalter 79. 120. 150; Infinitesimalprinzip 61; Musik 17f.
Mond, Beckengestalt 188[1]; Erklärung der Mondfinsternisse 22
Monimus Anm. 50
Musik, *μίμησις*-Theorie Anm. 18, vgl. im übrigen Kap. I u. Beilage I
Mythus, u. Wissenschaft 85ff.

Newton 51. 56. 78. 128. 193. 196. 221
Nikolaus von Cues 62. 146
Nikomachus VI. 273ff. 332. 332[1], Anm. 93

Oenopides 38. 70f. 80. 82. 165[1]. 203. 204. 204[1]. 229[1]. 230[1]. 233, Anm. 175, 209
Okellus 143. 333[1]. 334
Opsimus 270[1]. 295[1]

Orient, Buchstabenmystik 172[1]; Einfluß auf griechische Kunst u. griechische Philosophie 144; Musik 47. 160
Orpheus 1. 73. 75. 88f. 91. 172[1], Anm. 166ff., 221; u. Musäus 73
Orphiker 67f. 75. 90. 292f. 298, Anm. 167, 168

Parallaxe der Fixsterne geleugnet 41, Anm. 71
Parmenides 23. 63. 83. 97. 101. 144. 146. 198ff. 202, Anm. 49, 102, 121
Pascal 228[1]
Perikles 2. 9. 20
Perspektive 19ff. 71. 80. 187. 234f., Anm. 50; „Skenographie" 20, Anm. 40
Pherekydes 67
Philippus von Opus 39. 74. 89. 115. 136. 206f. 210. 249. 258. 260[1]. 266. 277f., Anm. 189
Philistion von Lokri 65. 129. 134. 175[1]. 329, Anm. 375a
Philo 235[1]
Philolaus 37. 68. 76. 134ff. 138. 139ff. 156. 254. 263ff., Anm. 169, 405ff.; astronomisches System 132. 185. 207ff. 217. 257. 278ff. usw.; vgl. überhaupt Beil. XX
Planetarien 237f., Anm. 69, 79, 95
Planetenbewegung 27f. 30f. 34f. 38f. 41. 43ff. 67. 71. 88. 105f. 144. 201ff., Anm. 96, 159, 220, 267
Planimetrie 21. 234. 238
Plastik der Griechen 3f. 7f. 20; Baukunst 79f.
Plato, Anamnesis 107; Anfang der Welt in der Zeit 118, Anm. 342; Arten des Seins 99; Astronomie 14. 28ff. 34ff. 38ff. 107. 165. 201. 204. 205ff. 278, Anm. 69; atomistische Logik 98f. 171, Anm. 205, 233, 253; „Atomlinien" 101f., Anm. 282; „Buchstaben" 170ff.; seine philosophische Entwicklung 122f.; Formen des Lebendigen 113, Anm. 332; Gestirne 105f; u. Heraklides vom Pontus 136f.; Höhlengleichnis 116f., Anm. 338; u. Homer 73; allegorische Homerinterpretation 88; Ideen 99. 111ff. 117. 130f.; Idee des Guten 108ff. 117f. 241, Anm. 311; u. attische Komödie 109, Anm. 318; „Kosmos" 100ff. 108. 112, Anm. 287; u. Kratylus 97f. 122f.; zu Platos Kritias 217f.; Kugelform der Erde 26. 184ff.; Mikrokosmus u. Makrokosmus 106ff. 112, Anm. 300; Musik 2f. 7. 9f. 12ff. 17. 107. 151ff. 161ff. 172ff. 181ff. 264ff.; kosmische Mythen 88ff. 194ff.; u. Orphiker 68. 88f., Anm. 169, 170; u. Philolaus 68. 140f. 264ff. 282ff. 291ff., Anm. 169; „physische" Betrachtung 66, Anm. 161; philosophische Propädeutik 181f.; u. Pythagoras 67, Anm. 164, 166; u. Pythagoreer 28f. 54. 56f. 65. 72. 74ff. 93ff. 124ff. 150ff. 172ff. 201. 243[1], Anm. 124, 220ff. 359; quantitative Weltauffassung 16. 58. 93. 95. 114f.; leerer Raum 98, Anm. 257; Seelenbegriff 101. 103ff. 116. 125. 194, Anm. 274, 295, 336; Weltseele 105. 285ff., Anm. 298; Theorie der Sinneswahrnehmung 96ff. 106, Anm. 239, 246, 247; u. Speusipp 130ff. 141f. 239ff.; Stereometrie 21. 234. 235f., Anm. 159; System der Natur 15f. 40. 54. 57f. 74. 93ff. 109. 228ff., Anm. 124; System der Wissenschaften 65. 130; Nachwirkung des Timaeus 145f. 181ff. 330. 333. 333[1]; dynamische Weltauffassung 96f. 147. 177ff., Anm. 282; u. materialistische Weltauffassung 101f. 119, Anm. 277, 278; Lehre von der Weltschöpfung 99ff. 102f.; Idealzahlen 93f. 99. 114ff. 124. 129. 164f., Anm. 259, 287; Zahlen-

spekulation 13ff. 18. 93ff. 163, Anm. 229, 230, 336
Polemarchus 42
Posidonius 200[1]. 210
Proportionenlehre 225ff. 230ff.
Protagoras 72f. 78. 97. 127. 219. 300, Anm. 121
Ptolemaeus 17. 18. 32. 37. 46. 173[1], Anm. 97
Pythagoras Vff. 11f. 17. 66ff. 75ff. 82. 88. 91. 120. 135ff. 146. 159. 183f. 185[1]. 193. 200ff. 201[1]. 221. 223. 228. 230[1]. 233f. 260[1]. 261. 273. 275. 320[1], Anm. 120, 164ff., 176, 209, 412
Pythagoreer, ihre zeitliche Einordnung und Stellung innerhalb der griechischen Wissenschaft 67ff., Anm. 174, 191f.; vgl. unter „Italiker", Aristoteles, Demokrit, Heraklit, Plato, Speusipp; u. Anaxagoras 56; Astronomie 57; dynamische Anschauungsweise 180f.; Experiment 14; Geometrie 54ff. 227ff.; geometrische Proportion 54f.; Harmonik 31f. 153ff.; „Idee" 57; Infinitesimalprinzip 62. 127f.; Katharsislehre Anm. 18; Kreisbewegung der Erde 35ff. 43; Kugelform der Erde 26ff. 184ff.; Mathematik 222ff., Anm. 127, 129; mathematische Philosophie 219ff.; Musik 10. 12f. 57. 150ff.; Planetenbewegung 30f. 34f. 201ff., Anm. 220; quantitative Auffassung 14. 16f. 39. 55f.; Sphärenharmonie 34; Stereometrie 233ff.; Urkräfte Anm. 282

Quadratur des Kreises 47f. 53, Anm. 100, 120

Renaissance 18. 22. 61. 145f.
Riemann 181
Schelling 11. 50, Anm. 27
Seelenwanderung 67f., Anm. 166
Seleukus von Seleukeia 45, Anm. 87, 95ff.
Solon 78. 83
Sokrates 20. 76. 78. 84. 108. 120ff. 139. 144. 217. 299f., Anm. 195, 354
Sonne, Erklärung der Sonnenfinsternis 22
Speusipp 15. 39. 68. 74. 76f. 94. 115. 130ff. 136. 140ff. 209. 239ff. 263. 277f. 296f. 301. 306. 307[1]. 308ff. 331ff., Anm. 189; „philolaisches System" 140ff. 207. 269[2]; u. Pythagoreer 239ff.
Sphärenharmonie 1. 11. 14. 34. 107. 174. 182. 184ff. 201. 204[1]. 327, Anm. 49
Stereometrie 21ff. 53. 233ff., Anm. 120. 159
Stesichorus Anm. 209
Stoa 42. 44. 200. 200[1], Anm. 93
στοιχεῖον 81. 170f., Anm. 204
Straton 42

Thales 46. 77f. 80ff. 200. 200[1], Anm. 201, 209
Theaetet 21f. 57ff. 67. 71. 101. 122. 137. 174[1]. 206. 227f. 228[1]. 231ff. 259. 272. 319
Theagenes von Rhegion 87
Theodor von Kyrene 58. 127. 228f. 230[1]. 231
Theophrast 16. 42. 136. 139. 198ff. 207. 276. 278, Anm. 85
Thrasyllus 185[1]
Timaeus von Lokri 74f. 129. 142f. 156. 166. 183. 217. 333[1]. 334, Anm. 375, 375a
Tonleiter 18. 76. 116. 164. 173. 182; des Timäus 13. 17f. 140. 163[1]. 166f. 181ff. 264ff.
Tonqualität 17, Anm. 37a
Tycho de Brahe 41. 44f. 211. 212f. 214f., Anm. 91, 93, 97

Xenokrates 74. 76. 89. 94. 115. 136. 142f. 231[2]. 240. 249[1]. 258. 266. 272[1]. 277ff. 296. 296[1]. 304. 306. 311f. 313[1]. 333. 333[1], Anm. 189, 336, 390ff., 412
Xenophanes 67. 87, Anm. 166
Xenophon 64. 153[1]
Zahlenspekulation 13. 15ff. 65. 75. 94f. 129. 132ff. 139f. 142. 163. 165[1]. 166. 267[1]. 270f. 275. 277. 302ff. 309f. 314ff., Anm. 229, 230

Zenon 200, Anm. 121

II. Stellenregister.

Aëtius de plac. phil. (Diels Doxogr.)
I 3, 8 (*D. 280 = V. S. 45 B 15*) **260[1]**
I 3, 10 (*D. 283 = V. S. 32 A 9*) **309**
I 7, 30 (*D. 304 b 1 = Xenokrates fr. 15*) **279. 317**
I 14, 2 (*D. 312*) **137**, Anm. 394
II 1, 5 (*D. 328*) **208**
II 2, 2b (*D. 329*) **204[1]**
II 4, 16 (*D. 332*) Anm. 93
II 4, 17 (*D. 332*) Anm. 95
II 6, 5 (*D. 334f. = V. S. 32 A 15*) **320[1]**
II 7, 7 (*D. 336 = V. S. 32 A 16*) **279. 285f. 289**
II 12, 1 (*D. 340*) **200. 200[1]**
II 20, 16 (*D. 351 = V. S. 12 A 12*) **188[1]**
II 28, 6 (*D. 359 = V. S. 12 A 12*) **188[1]**
II 29, 3 (*D. 359 = V. S. 12 A 12*) **188[1]**
II 29, 4 (*D. 360 = V. S. 45 B 36*) **206**, Anm. 189
II 30, 1 (*D. 361 = V. S. 32 A 20*) **280[2]**
III 10, 1 (*D. 376*) **200**
III 10, 3 (*D. 377 = V. S. 3 A 20*) **185**
III 10, 5 (*D. 377 = V. S. 55 A 94*) Anm. 52
III 11, 3 (*D. 377 = V. S. 32 A 17*) **286. 288**
III 11, 4 (*D. 377*) **200[1]**
III 13, 1-3 (*D. 378 = V. S. 32 A 21 u. 38, 5*) Anm. 74
III 15, 7 (*D. 380 = V. S. 18 A 44*) **191**
III 17, 9 (*D. 383*) Anm. 96
IV 9, 1 (*D. 396 b*) Anm. 231
IV 19/20 (*D. 408 f.*) **176**

Agathemerus
I 1, 2 (*V. S. 55 B 15*) **199**

Apuleius Apol. 15 (*V. S. 35 A 25*) **175[1]. 177. 179**

Archimedes ed. Heiberg.
Arenarius II[2] 216f. **201**
ad Eratosthenem methodus II[2] 428f. Anm. 120, 210.
de lineis spiralibus II[2] 12, 7 Anm. 149
quadratura parabolae (Anfang) Anm. 119, 120
quadratura parabolae II[2] 296 **226**
de sphaera et cylindro (Anfang) Anm. 120
de sphaera et cylindro I[2] 4 Anm. 149

Aristophanes
— Acharn. 686 **199[1]**
— aves
960ff. Anm. 169
1001 **185**
— nub.
201ff. Anm. 206
225ff. (*V. S. 51 C 1*) **189f.**
676 **188. 188[2]. 190[1]**
751 **199. 199[1]**
1127 **199[1]**
— Schol. Arist. Ven. ad nubes
94ff. (*V. S. 26 A 2*) **185**

Aristoteles
— anal. post.
I 5. 74a23 Anm. 147
I 13. 78b33 81, Anm 202
I 24. 85a36 Anm. 147
— de anima
403a25 **123**, Anm. 355
404b18 **113**
405b13ff. **176**
409a3 Anm. 282
409a10 **220**
411b5 **322**
414b25ff. **322f.**
— de caelo
I 10 **240**
II 2 (*V. S. 45B30ff.*) **259**
II 8ff. **209**
II 8-14 **41**, Anm. 81
II 10 **30f.**
II 12. 292a9 **203**
II 13. 293a18 (*V. S. 45B37*) **207**
II 13. 293a20ff. (*V.S. 45B37*) Anm. 71, 90, 382
II 13. 293a32 (*V. S. 45B37*) **252**
II 13. 293b25ff. **208**
II 13. 293b30 **205**
II 13. 296a26 **205**
II 14. **186**[2]. **187**
III 4. 303a4 (*V.S. 54A15*) **220**
— Scholia cod. Par. 1853E zu de caelo
I 10 **240**
— de gen. et corr.
I 1 Anm. 103
I 2. 315bff. **52**, Anm. 116
316a15 **40f.**, Anm. 86
— [Arist.] de lin. insec.
968b19 **273**[1]
— Arist. metaphysica
A, M, N Anm. 228
I 6 Anm. 357f.
984a11 Anm. 211
985b4ff. (*V. S. 54A6*) **170**
985b13ff. Anm. 133
985b25ff. **256**
986a6 **256f.**
986a11 **132**, Anm. 382
987a29 Anm. 244
987b20 Anm. 228
988a10 **111**, Anm. 326
989b6 Anm. 211
989b29 **172**
991a17 Anm. 144
992a20 Anm. 281
1002a3ff. **244**
1009b28 Anm. 213
1028b16 (*V. S. 45B23*) **245**
H 2f. Anm. 251
1043a19 (*V. S. 35A22*) Anm. 364
1043b34 Anm. 252
H 6-8 **251**
1072b30 **211**
1075b37 **245**
Λ 6-8 **115**
1090a28 **244**
1090b15 **245**
1090b20 **245**
1091a6f. **253f.**
1091a13 (*V. S. 45B26*) **318**[1]. **326f.**
1091a33 **241f.**
1091a34ff. **242**
1092a15 **241**
1092b30 **225**
— meteorol.
A 6. 342b29 (*V. S. 30A5*) Anm. 175
— phys.
B 2 p. 193b23 Anm. 161
Γ 4 Anm. 103
Δ 2. 209b5 Anm. 247
Δ 6. 213b22 (*V. S. 45B30*) **328**
H 5. 250a19 Anm. 121
— [Arist.] probl.
XVI 9 Anm. 365, 413
XIX 30 **5**, Anm. 8
— de sensu
4. 442a29 (*V. S. 55A119*) **176**

Aristoxenus (Marquard)
Harmonik II Anm. 229
„ p. 2, 15 **182**[1]
„ p. 4, 21 **160**
„ p. 4, 31 **158**
„ p. 20, 5 **154ff.**
„ p. 22 Anm. 11
„ p. 30-38 **154ff.**
„ p. 46, 20 **16. 154ff.**, Anm. 36
„ p. 72 **155**
Athenaeus
II 59Df. **313**
IV 157C (*V. S. 32B14*) **302**
Athenagoras ed. Schwartz
6 p. 6, 13 (*V.S. 32B15*) **286. 291. 295. 295**[1]

Boëthius inst. mus. ed. Friedl.
III 5 p. 276, 17 (*V. S. 32A26*) **265. 268f. 277**

Chalcidius in Timaeum
Kap. 107ff. M. (*108 Wrobel*) **211ff.**
Kap. 109M. (*110 Wrobel*) **211. 215f.**
Cicero
acad. pr. II 39, 123 (*V. S. 37A1*) Anm. 73, 402, 404
de amicit. 23, 88 **195**
de deor. nat. I 13, 32 (*Spensipp fr. 39a Lang*) **286**
I 13, 34 (*Xenokrates fr. 17*) **279**
de divin. I 38, 80 Anm. 1
orator 20, 67 Anm. 154
de oratore I 11, 49 Anm. 154
II 46, 194 Anm. 1
de rep. I 10, 16 (*V. S. 35A5*) **186**, Anm. 55
I 16 Anm. 130
Claudianus Mamertinus de anima (ed. Engelbrecht)
II 7 p. 120, 15 (*V. S. 32B22*) **287. 302**[1]
Clemens Alex. Strom. (Stählin)
II 22, 133 (*Spensipp fr. 57 Lang*) **251**
II 130 (*V. S. 61A1*) Anm. 21
III 17 (*V. S. 32B14*) **301**
VI 186 Anm. 1
Cleomedes de motu edid. Ziegler
p. 74, 27 **188**
p. 80f. **189**
p. 80, 4 **189**
p. 80, 9 **188**[1]

Damascius de princ. ed. Ruelle
II 172, 20 (*fr. 207 Rose = V. S. 35A13*) **179f.**, Anm. 361
Diodorus
XIV 42 **237**
Diogenes Laërtius
III 6 **203**
III 24 **186**[1]. **229**[1]. **259**
IV 13 Anm. 189
V 25 Anm. 196
V 68 **215**
V 116 **181**
V 132 **181**
VII 139 Anm. 93
VIII 8 Anm. 164
VIII 21 Anm. 164
VIII 36 (*V. S. 11B7*) Anm. 166
VIII 38 Anm. 377
VIII 48 (*V. S. 18A44*) **184. 198**
VIII 83 (*V. S. 35A1*) **173. 173**[1]. **205. 237**, Anm. 363
VIII 84 (*V. S. 8A1*) **262**
VIII 85 (*V.S. 32A1u. 32B1*) **262. 305f. 369**[1]. **329**
VIII 86 **203**
IX 1 (*V. S. 12B40*) Anm. 166
IX 21 (*V. S. 18A1*) **198**
IX 38 (*V. S. 55A1*) **185**[1]. **278**, Anm. 165, 176, 185
IX 40 Anm. 343
IX 41 (*V. S. 55B5*) Anm. 352
IX 45f. Anm. 157
IX 57 (*V. S. 51A1*) **199**
Dionysius Halicarn. maior de comp. verb. 24 Anm. 154

Euclides
elementa
V def. 4 Anm. 142
VIII 158, 12 ff. **231**[2]
X **229** f.
X 1 Anm. 120
XII 2 Anm. 100, 120
XII 10 Anm. 120
XIII **233**
— sectio Canonis (*Heiberg VIII 158 f.*) **174** f.
— Scholia in Euclidem X (*Heiberg V 415*) **224**
— X 1 (*Heiberg V 436, 16*) **230**, Anm. 143
— (*Heiberg V 654*) **227. 234**
— Commentar. arab. in Euclid. X **272**
Eudemus phys. ed. Spengel
fr. 30 (*Simpl. ph. 467, 26 = V. S. 35 A 24*) Anm. 153
[Eudoxus] ars astronom. ed. Blass
Col. VII 5 **188**[1]
Col. XII, II **189**
Eustathius in Homer. Odyss. u. 65 p. 1713 (*V. S. 55 B 25*) Anm. 211 a; in Homer. Iliad. p. 696, 37 Anm 212
Eutocius in Archim. sphaer. et cyl. ed. Heiberg
III 98 (*V. S. 35 A 14*) **173**[1]. **205**
III 112, 19 (*V. S. 35 A 15*) **236**

Gellius Noct. att.
III 17, 4 (*V. S. 32 A 8*) **313**
IV 15, 8 **176**
X 12, 8 (*V. S. 35 A 10 a*) **237**
[Geminus] isag. ed. Manitius
p. 2 **201**
p. 164, 14 ff. **199**

Harpocration s. v. *δίνῳ* (*V. S. 80 B 25*) **189**[1]
Herodotus
I 75 Anm. 199
II 81 Anm. 166, 168
II 123 Anm. 166, 168
III 17 f. **197**
IV 36 **197**
Hesychius Onomatologus
Katal. d. Aristot. Schriften (*Rose*[2] *14 n. 83 = V. S. 35 A 13*) Anm. 187
n. 104 u. 124 b. Rose **181**
Hippolytus refutat. omn. haeres.
I 6, 1-7 (*D. 559 = V. S. 2, 11*) **199**[1]
I 8, 1 ff. (*D. 561 = V. S. 46 A 42*) **190**, Anm. 47 a
I 9 (*D. 563 = V. S. 47 A 4*) Anm. 52
I 11 (*D. 564 = V. S. 18 A 23*) **198**
I 15 (*D. 566 = V. S. 38 A 1*) Anm. 403
Horatius
c. I 28 (*V. S. 35 A 3*) **186**
— de arte poet. v. 295 (*V. S. 55 B 17*) Anm. 1

Jamblichus
d. comm. math. scient. ed. Festa
S. 72 **223**
76 Anm. 174
— in Nicom. ed. Pistelli
p. 7, 24 (*V. S. 32 B 3*) **308**
p. 77, 9 (*V. S. 32 B 8*) **309. 316**
p. 100-116 **230**
p. 109, 19 (*V. S. 8 A 15*) **160. 226. 230**
p. 116, 1 (*V. S. 43, 3*) **226. 230**
— vita Pythag. ed. Nauck
81—257 (*V. S. 8 A 2-4*) Anm. 174
199 Anm. 411

Isocrates Busiris 28 Anm. 164

Lucretius V 636 ff. **190**
Lydus de mens.
II 12 (*V. S. 32 B 20*) **324** f. **324**[1]
IV 12 (*V. S. 32 B 20 a*) **309. 309**[1]. **317. 317**[1]

Macrobius S. Scip.
I 10 Anm. 93
I 14, 19 (*V. S. 32 A 23*) **287**
Martianus Capella, de nuptiis Philol. IX § 936 Eyss. **160**[1]
Menon Anonymi Londin. 18, 8
p. 31 (*V. S. 32 A 27*) **323**[1]. **328**

Nicomachus arithm. ed. Hoche
II 26, 2 p. 135, 10 (*V. S. 32 A 24*) **316**
— harmon. (Music. scr. ed. Jan)
c. 9 u. c. 13 **273**

Olympiodorus in Arist. Meteora (ed. Ac. Berol.)
p. 19, 20 ff. Anm. 161
— in Plat. Phaedon. 61 D ff.
p. 1, 9. 15, 13. 38, 27. 46, 15 f. **293**
p. 66, 22 **296. 296**[1]

Pappus ed. Hultsch
III 11 p. 1070 **238**
III 15-20 p. 54-63 **238**
Philippus Opuntius, qui fertur auctor Platon. Epinom.
981 A - 985 C **249**
982 A **289**
982 E **289**
983 Anm. 89
987 A **202**
987 B **206**
989 f. **289**
990 E **267**[1], Anm. 336
Philoponus de aetern. mundi ed. Raabe
p. 522, 20 Anm. 335, 413
Plato
ep. VII 338 C ff. (*V. S. 35 A 5*) Anm. 55
ep. VII 339 A **218**
ep. VII 341 ff. **110** f., Anm. 324
— Erast. (unecht)
132 A (*V. S. 29, 2*) **203**
Plato. Gorgias
493 A (*V. S. 32 B 14*) **90** f. **180. 180**[1]. **298** ff., Anm. 219, 220
507 E **34**
508 A Anm. 124
— Legum
819 D f. **59. 228**, Anm. 141, 159, 160
821 f. **28. 201** f. **205**, Anm. 53 f., 159
822 A f. **204**
889 C **170**
893 E Anm. 137
966 D **193**
966 E ff. **29**, Anm. 56, 58
— Menon
82 f. **223**
— Phaedon
61 D ff. **291** ff., Anm. 170
69/70 Anm. 169, 170
69-85 Anm. 216
70 C Anm. 167
96 f. **121**, Anm. 324, 353
97 C-99 D Anm. 312
99 B **189**
107 D Anm. 217
108 ff. **184. 191** f., Anm. 77, 159
— Schol. Phaed.
108 D (*V. S. 8 A 12*) **185**[1]
109 B ff. **280**
— Phaedrus
266 D Anm. 121
— Phileb.
16 C f. **303** f.
23 C **303** f.
24 A-C **303** f.
24 E f. Anm. 326 a
55 D **311**
66 A Anm. 308
— Protag.
356 D **220**
— respubl.
364 B Anm. 169, 215
398 D **5**, Anm. 7 a
509 A **111**, Anm. 325
509 C f. Anm. 337

VIc. 15-VII Anm. 310
528 Af. **21. 57. 234**, Anm. 42, 135, 159
528 E-531 C **161** f.
530 f. **151** f., Anm. 29, 159, 191
546 B **313**[1]
600 Anm. 199
600 A Anm. 166
600 B Anm. 164
616 Dff. **27**
617 C Anm. 65
Plato. Sophist.
246 ff. **180**, Anm. 126, 371 a
265 D **58**, Anm. 140
— Theaet.
147 f. Anm. 146, 159
147 E **229**
149 f. **65**, Anm. 158
152 ff. **72. 177** ff., Anm. 180
152-184 Anm. 367, 371
153-184 Anm. 239
155 E Anm. 219
201 ff. **171**, Anm. 205
204 D Anm. 233
— Tim.
20 A Anm. 375
27 A Anm. 375
30 A ff. Anm. 262 ff., 283 ff.
30 B **249**
31 C Anm. 159
32 E Anm. 282
34 C ff. **163**[1], Anm. 336
35 f. **155. 264** ff.
39 A B Anm. 159
40 A **35. 205** f. 208, Anm. 69.
40 D **238**
43 E **40**
43 f. **106**
48 B Anm. 137
50 C Anm. 282
52 A Anm. 247
52 D ff. Anm. 259 a
53 B f. Anm. 159
67 C **175**[1]. **176**
77 B **321**[1]
81 E-86 A **328**
90 D **107**
Plutarchus
Vitae
Marcellus 14 (*V. S. 35 A 15*) **173**
Nic. 23 Anm. 46
Numa 11 **207**
Solon 32 **218**
— de an. procr. 1012 E (*Xenokrates fr. 68*) Anm. 336
— adv. Colot. 9 p. 1111 d (*Xenokrates fr. 52 u. 53*) **313**
— de commun. not. 39 p. 1079 E (*V. S. 55 B 155*) **53**, Anm. 118
— quaest. conv. VIII 2, 2 Anm. 124
— non posse suaviter vivi c. 11 **224**
— de musica c. 23 **276** f.
— de exil. 17 p. 607 F (*V. S. 46 A 38*) Anm. 100
— de fac. in orb. lun. cap. 6 p. 923 A **44** Anm. 92
cap. 29 **198**
— de Js. et Os. 30 p. 363 A **281**
— quaest. Plat. 8 **207**
[Plutarchus] Stromat. 7 (*Dox. 581 = V. S. 55 A 39*) Anm. 268 a
Proclus in Euclid. ed. Friedlein
p. 38 **237**
p. 65 Anm. 209
p. 66, 4 (*V. S. 30 A 1*) Anm. 122
p. 67, 2 **226**
p. 130, 8 (*V. S. 32 A 14*) **281**
p. 272, 3 (*V. S. 79 B 21*) **205**
p. 283, 4 (*V. S. 29 A 13*) Anm. 206
p. 352, 14 (*V. S. 1 A 20*) Anm. 201
— in Crat. ed. Pasquali
p. 5 f. **181**
16 p. 5, 25 ff. (*V. S. 55 B 26*) Anm. 242
— in Tim. ed. Diehl
141 D Anm. 397
151 D (II, 8) Anm. 188
176 **309**[1]
III, 63 (*V. S. 46 A 75*) Anm. 48
Ptolemaeus harmon. ed. Wallis
I 13 p. 31 (*V. S. 35 A 16*) **155. 166**

Syntaxis I 4 **189**
III 4 **212. 216**
IX 2 Anm. 97
XII Anm. 97
Quintilianus instit. orat.
I 10, 17 (*V. S. 35 A 19 b*) Anm. 27 a
Seneca Nat. quaest.
VII 3, 2 (*V. S. 55 A 92*) **202. 203**
Sextus Empiricus adv. mathematicos
VII 92 (*V. S. 32 A 29*) **312**[1]
VII 116 ff. **176**
VII 140 (*V. S. 46 B 21 a*) **23**, Anm. 51
VII 145 (*Speusipp fr. 29 a Lang*) **277**
VII 147 **312**
X 252 f. **221**
X 258 f. **246**
Simplicius in Arist. comment. (*ed. Ac. Berol.*)
de caelo 293 a 20 ff. (*fr. 204 Rose*) **257**
294, 33 (*V. S. 55 A 37*) Anm. 117, 275
471, 1 (*V. S. 2, 19*) Anm. 47
488, 19 **35**, Anm. 66
— Phys.
p. 24, 13 (*V. S. 2 A 9*) Anm. 98
p. 34, 28 (*V. S. 46 B 4*) Anm. 102
p. 61, 8 Anm. 100
p. 151, 6 Anm. 229
p. 155, 23 (*V. S. 46 B 1*) Anm. 102, 104
p. 164, 24 (*V. S. 46 B 12*) Anm. 107, 111
p. 164, 25 (*V. S. 46 B 6*) Anm. 102, 106
p. 175, 11 (*V. S. 46 B 8*) **50**, Anm. 109
p. 292 f. **210. 216**, Anm. 76, 161, 401
p. 431, 8 (*V. S. 35 A 23*) **237**
p. 467, 26 (*V. S. 35 A 24*) Anm. 153
Speusippus (*fr. 4 Lang = Theol. arith. p. 61 Ast. = V. S. 32 A 13*) Anm. 189, vgl. überhaupt Beilage XVIII
Stobaeus Ecl. ed. Wachsmuth
I 1 pr. 6 (*V. S. 45 B 2*) **223**
I 20, 2 (*V. S. 32 B 21*) **282** f. **286** ff. **290**[1]. **323** f.
I 21, 7 a (*V. S. 32 B 2*) **305. 307**[1]. **329**
I 21, 7 b (*V. S. 32 B 4*) **308. 311. 329**
I 21, 7 d (*V. S. 32 B 6*) **265. 267** f. **288** f. **306. 307**[1]. **308. 322. 329. 331**
I 21, 8 (*V. S. 32 B 7*) **326**
II 7, 3 i (*V. S. 55 A 167*) Anm. 1, 344
III 40 Anm. 123
Strabo ed. Casaub.
I p. 3 (*V. S. 12 B 120*) **203**
II 2 **200**[1]
II 94 **200**[1]
XVII 1, 806 **203**
Suidas s. v. *Ἀάσος* **160**
s. v. *Θεαίτητος* **227**
Theo Smyrnaeus ed. Hiller
p. 20, 19 (*V. S. 32 A 10*) **309**
p. 22, 5 (*V. S. 35 A 21*) **257**
p. 49, 6 **167**
p. 50, 14 **159**
p. 59, 4 (*V. S. 8, 13*) **160**[1]
p. 61, 11 (*V. S. 35 A 19 a*) **37. 160. 166. 205**, Anm. 28, 63
p. 81, 17 **167**
p. 83, 4 **167**
p. 105 Anm. 88
p. 106, 7 (*V. S. 35 B 5*) **315** f.
p. 106, 10 (*V. S. 52 B 11/12*) **289. 309** ff. **313**[1]. **318. 318**[2]. **320. 322**
p. 142 ff. Anm. 88
p. 185, 16 **212**
p. 186 ff. **211. 212**
p. 187 Anm. 93
p. 198, 14 (*V. S. 29, 7*) **203**
p. 200, 19 **204**
p. 200, 2 **202**

Theologumena arithm. ed. Ast.
p. 20, 35 (*V. S. 32 B 13*) **311. 320. 322**[1]**. 323. 323**[1]
p. 55 (*V. S. 32 A 12*) **316**
p. 61, 8 (*V. S. 32 A 13*) **132** f. **245. 251. 310** f. **316**[1]. **325**[1], Anm. 384, 409
Theophrastus metaph. ed. Usener
VI a (= *Speusipp fr. 51 Lang* = *V. S. 33 A 2*) **217. 259**[1]
XI a 19 (= *Speusipp fr. 41 Lang*) **252**
— de sensu (ed. Doxogr.) 58 (*V. S. 55 A 135*), Anm. 235, 236
Theophrastus physicorum opin. fr. 6. 8, 43. 17 D. 18 A 23 u. 44 **198**
Timon Sillorum fr. ed. Diels Poet. Philos. fr.
fr. 46 (*V. S. 55 A 1*) Anm. 154
fr. 54 (*V. S. 32 A 8*) **313. 333**
Vitruvius
I 8 **237**
VII praef. 11 (*V. S. 46 A 39*) **19. 234** f.
Xenophon
Mem. IV 2, 8 Anm. 156
IV 2. 10 Anm. 156
IV 7, 3 **64**, Anm. 155
IV 7, 4 **202**
IV 7, 5 **64**, Anm. 155

Druckfehlerberichtigung.

An folgenden Stellen des Textes sind die Verweisungen auf die Anmerkungen im Anhang durch ein Versehen ausgefallen:

S. 21 Z. 8 v. o. 40a)
S. 23 Z. 12 v. u. 50)
S. 23 Z. 6 v. u. 51)
S. 29 Z. 11 v. u. 59)
S. 42 Z. 15 v. o. 88)
S. 77 Z. 16 v. u. 198)
S. 82 Z. 7 v. u. 209a)
S. 88 Z. 8 v. o. 211a)
S. 106 letzte Z. 303)
S. 109 Z. 17 v. u. 320)
S. 128 Z. 2 v. u. lies 374a)
S. 131 Z. 15 v. o. 381)

Von sinnstörenden Druckfehlern sind zu berichtigen:

S. 35 Z. 18 v. u. „es“ zu streichen.
S. 41 Z. 16 v. o. lies „(296 b 4)“ statt „(396 b 4)“.
S. 113 Z. 19 v. u. nach „Aristoteles“ lies „in der Schrift über die Seele 404 b 18.
S. 136 Z. 7 v. o. lies „des Pythagoras“.
S. 139 Z. 17 v. o. lies „des Sokrates“.
S. 145 Z. 11 v. u. lies „überall, wie sehr“.
S. 165 Z. 1 v. u. statt „zu diesen Zahlen stimmen“ lies „mit den Erscheinungen übereinstimmen“.
S. 182 Anm. Z. 3 v. u. lies „Aristoxenus“.
S. 289 Z. 11 v. u. lies „Cicero“.
S. 336 Z. 5 v. u. lies „Junge“.

S. 337 Anm. 3 Z. 7 v. u. lies „ζῆν“.
S. 338 Anm. 13 Z. 18 v. o. lies „Aristox.“ statt „Aristot.“
S. 339 Anm. 23 Schl. lies „οὐ“.
S. 364 Anm. 219 Z. 19 v. u. lies „im“ statt „von Theaetet“.
S. 367 Anm. 247 Z. 5 v. o. „beharrende“.
S. 374 Anm. 326a lies „ἧττον“.
S. 375 Anm. 336 Z. 21 v. o. lies „geben“.
S. 377 Anm. 348 lies „Ant.“ statt „Att.“
S. 379 fehlt „Anm. 374a Gesetze 951 B“.
S. 381 Anm. 397 lies „Rohdes“.
S. 381 lies Anm. „402“.